Manuel de l'opérateur

POLYMETRON 9183

221=091=083 - Révision F - 07/03/2007

HACH ULTRA™

EXCELLENCE IN PROCESS ANALYTICS

SOMMAIRE

Page

1. Présentation de l'appareil 5

Introduction 5

Principe de mesure 6

Méthode d'étalonnage 7

2. Description de l'OXISTAT 8

Schéma hydraulique 8

3. Spécifications techniques 9

Dimensions hors tout 9

Electrode et cellule de mesure 9

Partie transmetteur 13

4. Installation 16

Déballage 16

Inspection 16

Montage 16

Implantation 16

Raccordements électriques 17

Mise en route du transmetteur 18

Réglage du contraste de l'afficheur 18

Description des touches de fonction 19

Icônes 19

5. Programmation 20

Généralités 20

Synoptique de la programmation 21

6. Etalonnage 35

Etalonnage du capteur de température 35

Programmation et exécution des étalonnages 44

7. Traitement des anomalies 54

Messages d'erreur liés à la mesure 54

Messages d'erreur liés à l'étalonnage 55

8. Démarrage, entretien et maintenance 56

Démarrage 56
Changement de la membrane 59
Procédure de régénération de l'électrode 62
Détection de pannes fonctionnelles 63
Détection de pannes électriques 65

ANNEXE 1 : Détail des connexions de câble A1

ANNEXE 2 : Liste des pièces détachées A2

ANNEXE 3 : Tableau de conversion de température A3

ANNEXE 4 : Adressage RS485 MODBUS-JBUS A4

ANNEXE 5 : Valeurs par défaut A6

ANNEXE 6 : Description des fonctions des différents borniers A7

ANNEXE 7 : Fiche de sécurité-toxicité A8

Bromure de potassium A9

Avertissement !

Toute utilisation non conforme à celle décrite dans ce manuel peut entraîner des risques pour l'utilisateur. D'autre part, celui-ci ne peut changer aucun des composants du capteur ou du transmetteur. Seul le personnel de Hach Ultra Analytics ou son représentant agréé est habilité à tenter de réparer le système et seuls doivent être utilisés des composants expressément approuvés par le fabriquant.

Toute tentative de réparation de l'instrument contrevenant à ces principes peut occasionner des dommages à l'appareil ou à la personne effectuant la réparation.

Elle annule aussi la garantie et peut compromettre la sécurité, l'intégrité électrique ou la conformité CE de l'instrument.

Remarque :

Cet appareil a fait l'objet de tests et a été certifié conforme aux limites imposées aux appareils numériques de classe A, conformément à la section 15 de la réglementation FCC (Federal Communications Commission, USA). Ces limites sont destinées à apporter une protection raisonnable contre les interférences nuisibles lorsque l'appareil fonctionne dans un environnement commercial. Il produit, utilise et peut émettre une énergie radiofréquence (RF), et s'il n'est pas installé et utilisé conformément au manuel d'utilisation, est susceptible de causer des interférences nuisibles aux communications radio.
L'utilisation de cet appareil dans une zone résidentielle risque de causer des interférences nuisibles, que l'utilisateur devra corriger à ses frais.

Marque de précaution :

Lire toutes les étiquettes et leur signification concernant l'appareil.

Des lésions personnelles ou l'endommagement de l'appareil pourraient être causés par le non-respect de ces consignes.

Ce symbole, présent sur l'appareil, renvoie aux instructions d'utilisation et/ou d'information de sécurité du manuel.

A partir du 12 août 2005, il est interdit de mettre au rebut le matériel électrique marqué de ce symbole par les voies habituelles de déchetterie publique. Conformément à la réglementation européenne (directive UE 2002/96/EC), les utilisateurs de matériel électrique en Europe doivent désormais retourner le matériel usé ou périmé au fabricant pour élimination, sans frais pour l'utilisateur.

Remarque : *Veuillez vous adresser au fabricant ou au fournisseur du matériel pour les instructions de retour du matériel usé ou périmé aux fins d'élimination conforme.*

Ce document est important. Conservez-le dans le dossier du produit

Restriction of Hazardous Substances

Note:
The following only applies to exports of the product into the People's Republic of China.

Marking 标记

Products contain toxic or hazardous substances or elements.
含有有毒或者危险物质及成分的产品。

Environment Protection Use Period Marking (years).
环保使用期限标记（年）

	Toxic or Hazardous Substances and Elements 有毒或者危险物质和成分					
Part Name 部件名称	**Lead (Pb) 铅**	**Mercury (Hg) 汞**	**Cadmium (Cd) 镉**	**Hexavalent Chromium (Cr VI) 六价铬**	**Polybrom Biphenyls (PBB) 多溴联苯**	**Polybrom Diphenyls (PBDE) 多溴联苯醚**
Transmitter box	X					
CPU PCB	O				O	
Power PCB	O				O	
Relay PCB	O				O	
Module	O					
Probes	O					
Cable	O					

O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all homogeneous material for this part is below the limit requirement
表示所有此类部件的材料中所含有毒或危险物质低于限制要求

X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement
表示至少有一种此类部件材料中所含有毒或危险物质高于限制要求

1. Présentation de l'appareil

Introduction

L'OXISTAT 9183 est un analyseur monovoie à étalonnage automatique pour la mesure de l'oxygène dissous dans les eaux de chaudières, échangeurs, eaux ultra-pures, etc...

Cet appareil est particulièrement adapté à la mesure de faibles niveaux d'oxygène pour des applications exigeantes.

Principe de mesure

La mesure de l'oxygène dissous repose sur le principe de la cellule de Clark.

L'oxygène dissous dans l'eau diffuse à travers la membrane qui isole la cellule électrochimique de l'échantillon. L'oxygène se trouve alors dans une zone interstitielle de très faible dimension (quelques µm) contenant un électrolyte interne. L'anode cylindrique en argent est également immergée dans cet électrolyte.

Un potentiel de travail constant est appliqué à la cathode où l'oxygène se réduit suivant la réaction :

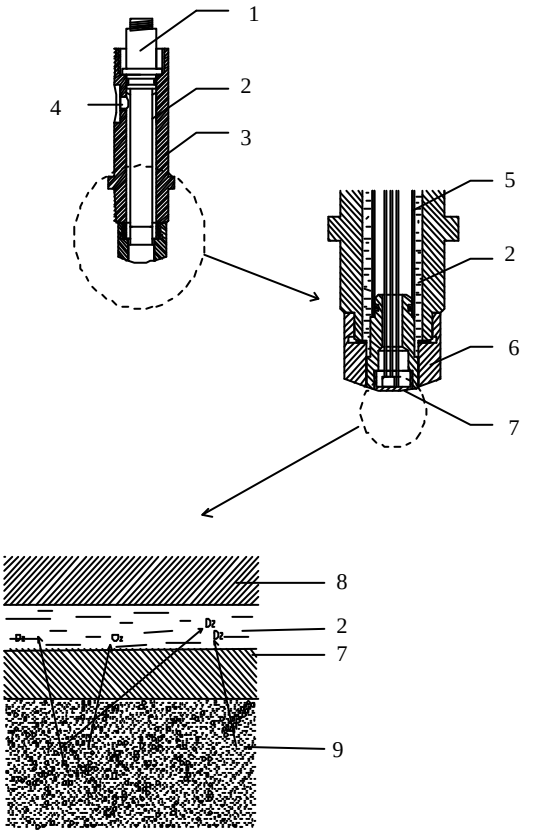
$$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$$

A l'anode, se produit la réaction d'oxydation de l'argent en ions Ag^+ qui précipitent avec les ions Br de l'électrolyte suivant la réaction globale :

$$4Ag^+ + 4Br^- \rightarrow 4AgBr + 4e^-$$

A ce potentiel de travail, on mesure le courant limite de diffusion directement proportionnel à la pression partielle d'oxygène dissous dans l'échantillon. La réaction électrochimique et la diffusion à travers la membrane de l'oxygène sont dépendants de la température, en conséquence la cellule de mesure est équipée d'un capteur de température qui permet d'effectuer la compensation automatique de la variation de la mesure en fonction de la température.

Les différents éléments de la cellule d'oxygène sont décrits ci-après :



- **1** Electrode assemblée
- **2** Electrolyte
- **3** Corps de sonde
- **4** Orifice de remplissage
- **5** Anode
- **6** Support membrane
- **7** Membrane
- **8** Cathode
- **9** Echantillon

Figure 1.1

Méthode d'étalonnage

L'étalonnage automatique de l'appareil est assuré à l'aide d'une cellule de Faraday : cette cellule réalise une électrolyse de l'eau au cours de laquelle est générée une quantité connue d'oxygène. Grâce à la connaissance précise du débit, la concentration d'oxygène ajoutée est alors précisément déterminée.

Les avantages de cette méthode sont nombreux :

- Etalonnage automatique en ligne.
- Points d'étalonnage proches des valeurs du process.
- Intégration des particularités de l'échantillon car l'étalonnage se fait dans l'échantillon mesuré (méthode par ajout).
- Etalonnage multipoint.

2. Description de l'OXISTAT

Schéma hydraulique

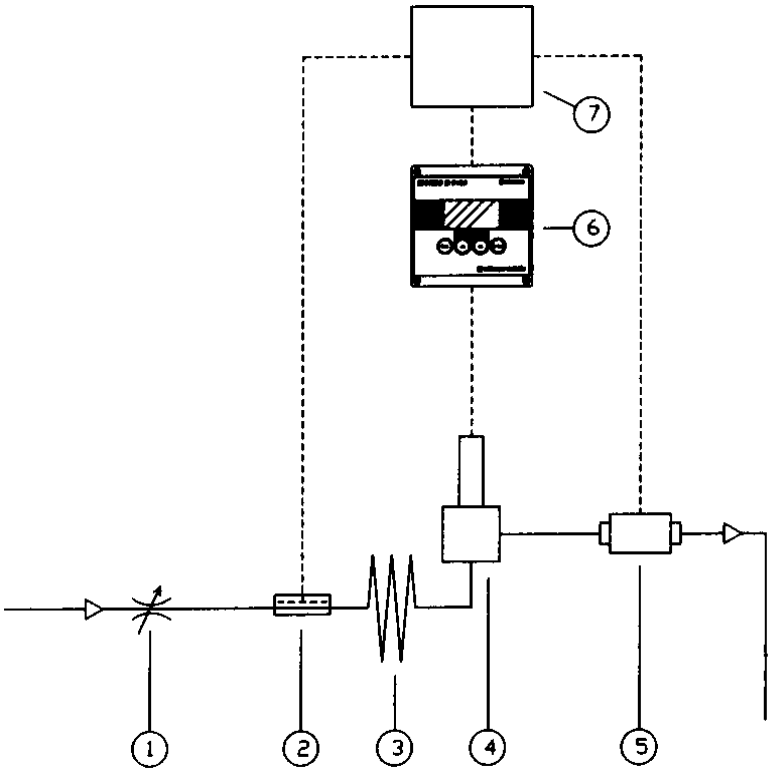


Figure 2.1

- **1** Vanne de réglage
- **2** Cellule de Faraday
- **3** Ligne de retard
- **4** Cellule de mesure
- **5** Débitmètre
- **6** Transmetteur
- **7** Boîtier de raccordement
  (Les raccordements électriques sont représentés en pointillés).

3. Spécifications techniques

Dimensions hors tout

(Hauteur × largeur × profondeur) :

817 × 300 × 194 mm

32.17" × 11.8" × 7.67"

(Les dimensions sont données en mm et en (inches)).

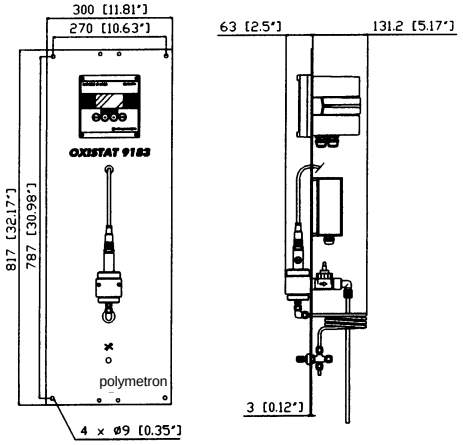


Figure 3.1

POIDS : ≈ 12 kg

Electrode et cellule de mesure

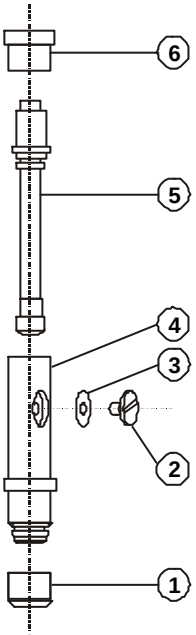


Figure 3.2

Le schéma ci-dessus représente l'électrode complète en vue éclatée.

- **1** Membrane assemblée
- **2** Vis de remplissage d'électrolyte
- **3** Rondelle d'étanchéité
- **4** Corps d'électrode
- **5** Electrode
- **6** Ecrou de serrage

Détail de l'électrode seule

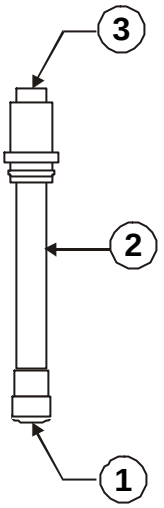


Figure 3.3

- **1** Cathode
- **2** Anode
- **3** Connecteur

Caractéristiques générales

- Gamme de mesure : 0 à 1 mg/l
- Etalonnage automatique par cellule de Faraday
- Compensation automatique en température
- Débitmètre digital intégré
- Seuils programmables, sorties sur relais
- Sorties 4-20 mA, 0-20 mA, relais d'alarme en standard et RS485 en option
- Montage sur panneau

Cet appareil est conforme aux normes suivantes :

- Normes européennes	EN 61326-1997 et EN 61326 A1-1998 (Immunité en milieu industriel)
- Norme basse tension	IEC61010-1

Echantillon	
Nombre de voies	1
Température	0-45 °C (32 à 113 °F)
Pression de travail	de 0.1 à 10 bars
Débit	3 à 7 l/h

Raccordements	
Echantillon	tube inox 6 mm (diamètre externe)
Arrivée échantillon	tube PE 6 x 8 mm gravitaire à pression atmosphérique
Evacuation échantillon	

Conditions d'utilisation	
Température ambiante de fonctionnement	- 20 à + 60 °C (-4 à + 140 °F)

Analyse	
Interférences	Tout autre gaz susceptible de se réduire à un potentiel > - 850 mV
Sorties analogiques	Charge 800 Ohms maximum 2 × 0/4... 20 mA isolées galvaniquement, affectées à la mesure ou à la température mode : linéaire, bi-linéaire précision : 0,1 mA
Alarmes	Nombre : 2 Fonctions : seuil - alarme système - timer Hystérisis : 0 ... 10 %
Temporisation	0...999s Pouvoir de coupure : 250 VAC, 3A maximum 30 VDC, 0,5A minimum Utiliser un câble (résistant à 105°C, section de 0,35 à 2 mm² - AWG : 22 à 14 -). La gaine d'isolation extérieure du câble doit être sectionnée au plus près du bornier de raccordement
Compensation de °C température	Automatique dans la gamme 0...45 (32...113 °F)
RS485 (option)	Vitesse : 300...9600 bauds Isolation galvanique Nombre de stations : 32 max
Etanchéité du transmetteur	IP65/NEMA 4X
Catégorie de surtension	I (surtension inférieure à 1500 V)
Indication d'erreur	Courant de cellule > 999 mA Température échantillon > 45 °C (113 °F) ou < 0 °C (32 °F) Erreur d'étalonnage de la pente

Alimentation électrique

Alimentation électrique	**Version standard :** 100...240 VAC - 50/60 Hz
Consommation	30 VA
Connexions	Borniers à vis 2,5 mm^2
Fusibles	5 × 20 mm - 2A/250 V T2 AL-250 V

Maintenance

Unités	nA, µA, ppb-µg/l, ppm-mg/l, °C, °F, l/h
Etalonnage	Etalonnage automatique sur 2 ou 3 points programmable par utilisateur. Etalonnage process par rapport à une valeur de référence
Durée de vie approximative de la membrane	≈ 6 mois suivant l'échantillon

Le nettoyage de l'appareil se fait avec un chiffon doux et sans produit agressif

Transmetteur

Affichage	Indicateur des unités de concentration Affichage direct de la concentration ou du courant de la cellule en µA Affichage de la température de l'échantillon en °C, °F Affichage du débit en l/h Programmation par menus

Partie transmetteur

Présentation du transmetteur

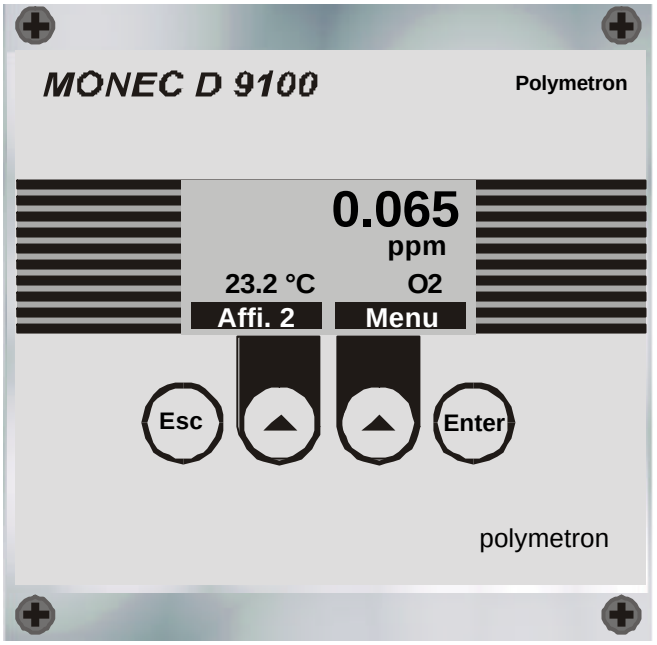


Figure 3.4

Le transmetteur amplifie le signal de la cellule de mesure ampérométrique et le convertit en une lecture digitale directe en ppm, mg/l, ppb, µg/l, °C et °F. Le transmetteur comporte les éléments suivants :

- Potentiostat régulant le potentiel de l'électrode de travail.
- Module de mesure ampérométrique.
- Multiplexeur analogique.
- Microprocesseur.

Le multiplexeur analogique permet de prendre des mesures à la cellule, au capteur de température, au débitmètre et aux points de contrôle internes de l'appareil. Ensuite, le microprocesseur commande les relais, l'interface série RS485 (option), les sorties analogiques.

L'unité a une commutation automatique de gamme intégrée et un étalonnage interne commandé par microprocesseur.

La sortie du potentiostat est contrôlée continuellement par le microprocesseur pour détecter d'éventuelles anomalies. Cette condition peut se produire avec les raccordements ouverts au niveau de la cellule de mesure, des électrodes inopérantes ou une anode défectueuse.

Le synoptique du transmetteur

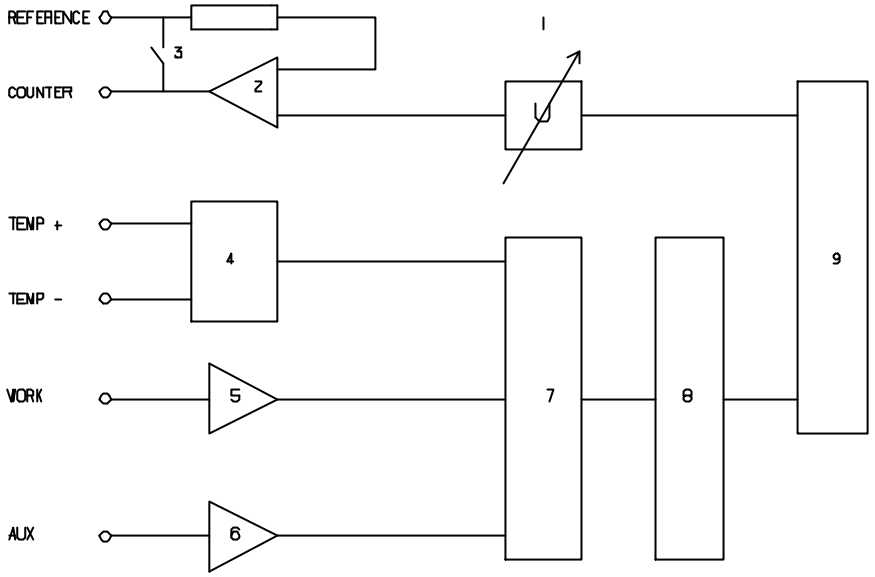


Figure 3.5

- **1** Potentiostat programmable
- **2** Amplificateur de tension de polarisation
- **3** Commutateur pour fonctionnement en 2 ou 3 électrodes. Dans le cas du 9183, l'appareil est configuré en 2 électrodes
- **4** Circuit de mesure de température
- **5** Amplificateur de courant du circuit mesure
- **6** Entrée mesure débit
- **7** Multiplexeur
- **8** Convertisseur A/D
- **9** Microprocesseur

Description des différents éléments du transmetteur

L'ouverture du transmetteur se fait en dévissant les 4 vis de retenue situées en face avant :

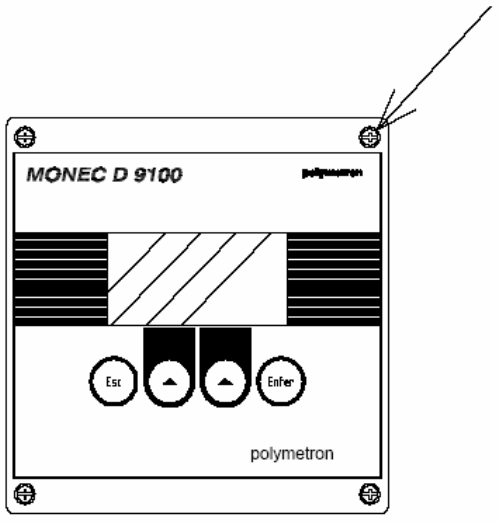


Figure 3.6

Une fois ouvert, les différents modules et borniers apparaissent (voir détail des connexions § 4) :

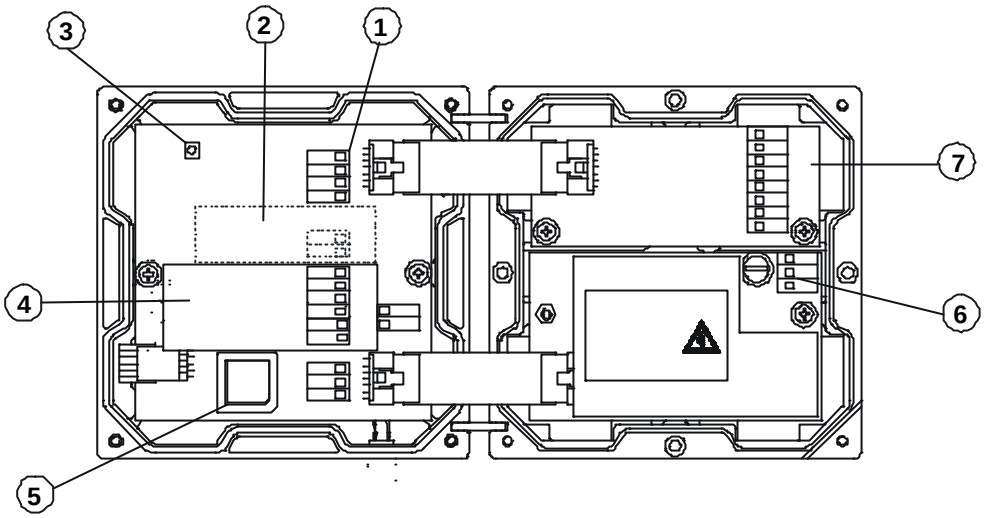


Figure 3.7

- **1** Sorties 0/4..20 mA
- **2** Carte RS485 (option)
- **3** Potentiomètre de réglage de contraste
- **4** Carte ampérométrique + bornier
- **5** Mémoire
- **6** Bornier d'alimentation
- **7** Carte relais + bornier sorties relais

4. Installation

Déballage

L'appareil doit être déballé avec soin. Faire attention de ne pas égarer les accessoires lors du déballage.

Inspection

L'appareil a été testé en usine avant expédition, il est cependant bon de procéder à une inspection visuelle, afin de s'assurer qu'il n'a pas subi de dommages. Tout emballage marqué peut être signe de dommages non visibles immédiatement. Garder les emballages en cas de contestation. Pour tout manque de pièces ou d'accessoires, en référer à votre distributeur ou à :

Hach Ultra Analytics

6 route de Compois - CP212

CH-1222 Vesenaz Geneva

Montage

L'appareil nécessite uniquement le raccordement de l'échantillon, du rejet de la cellule et de l'alimentation électrique.

ATTENTION :

Le montage ne doit être fait que par du personnel qualifié.

L'alimentation ne doit être raccordée qu'une fois l'installation terminée et vérifiée.

Implantation

L'analyseur doit être placé si possible près de l'alimentation en échantillon afin d'optimiser le temps de réponse.

L'emplacement doit permettre un accès pour vérification et maintenance.

Pour un fonctionnement optimum, le débit échantillon doit être maintenu dans les limites spécifiées.

Raccordements électriques

MONEC

Ne pas alimenter l'appareil tant que son installation n'est pas complètement réalisée.

Une plaque de blindage en aluminium à l'intérieur du Monec détaille le rôle des différents contacts des borniers et leur raccordement avec les éléments extérieurs :

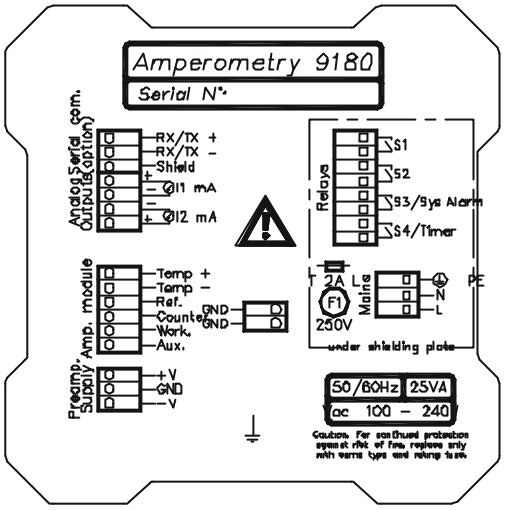


Figure 4.1

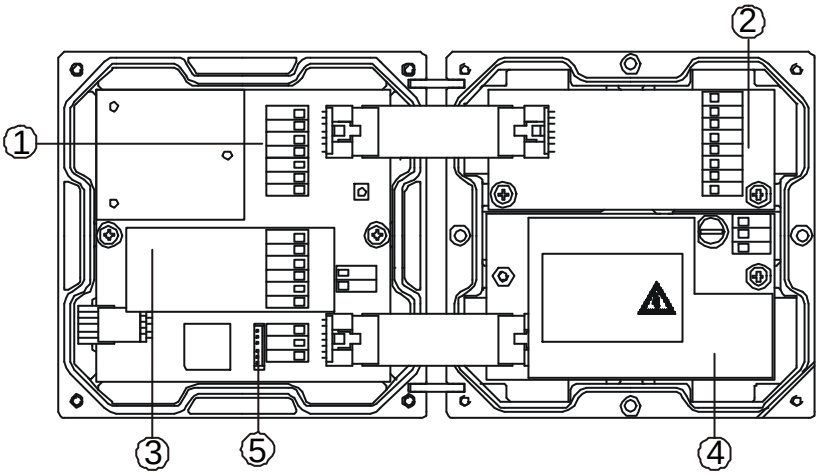


Figure 4.2

- **1** Carte microprocesseur
- **2** Carte relais
- **3** Carte ampérométrique
- **4** Carte alimentation
- **5** Connecteur pour mise à jour du programme

* Les différents borniers représentés sur la partie droite sont accessibles en enlevant cette plaque de blindage.

* Les connexions électriques doivent toujours rester sèches et propres pour assurer un fonctionnement fiable de l'appareil. Veillez au bon fonctionnement des câbles lors de l'ouverture du transmetteur.

* Il est conseillé d'utiliser des câbles blindés. Ce blindage doit être relié à la borne de terre du blindage central.

Raccordement secteur

L'installation électrique doit être effectuée par un personnel dûment qualifié. Une tension d'alimentation de 100-240 VCA ± 10 % est acceptable sans changement de configuration. Le bornier de l'alimentation peut être retiré de son logement pour faciliter le raccordement.

Pour des raisons de sécurité, il est impératif de respecter les précautions d'utilisation ci-dessous :

- Utiliser un cordon d'alimentation comprenant trois fils (2 phases + terre) d'une section de 0,35 à 2 mm^2 (AWG : 22 à 14) résistant à 105 °C minimum. La gaine d'isolation extérieure doit être sectionnée au plus près du bornier de raccordement.
- L'appareil doit être raccordé au secteur par l'intermédiaire d'un disjoncteur ou fusible dont la valeur doit être inférieure ou égale à 20 A. Il doit être situé à proximité du transmetteur et identifié.
- Cette protection doit couper la phase et le neutre lors de problèmes électriques ou lorsque l'utilisateur souhaite intervenir à l'intérieur de l'appareil. Par contre la terre doit toujours être raccordée.

Aucune intervention dans l'appareil ne doit être effectuée sans avoir coupé l'alimentation secteur au préalable.

Mise en route du transmetteur

Avant la mise sous tension, s'assurer que la tension du site concorde avec celle indiquée sur la plaque signalétique de l'appareil.

Réglage du contraste de l'afficheur

Si le contraste de votre afficheur n'est pas suffisant, vous pouvez le régler avec le potentiomètre P1 (de couleur bleue). Vous le trouverez en haut à gauche de la carte CPU après avoir ouvert le boîtier (voir figure 4.2).

Description des touches de fonction

Les touches de fonction ci-dessous ont leur signification indiquée en bas de l'écran en vidéo inversée :

	Modifie un paramètre
Choix	Déplacement dans une liste de menus
Princ	Revient à l'afficheur principal
Menu	Affichage du menu principal
Affi2	Affichage de l'écran 2
Affi3	Affichage de l'écran 3
Affi4	Affichage de l'écran 4
OK	Valide la mesure pendant l'étalonnage
Oui	Confirme la commande
-	Décrémente la valeur
+	Incrémente la valeur

Icônes

	Symbole de l'attente ou reset de l'appareil au démarrage
	Alarme système pour le relais S3
	Symbole du timer : compte à rebours
	Relais affecté au fonctionnement de la cellule de Faraday

5. Programmation

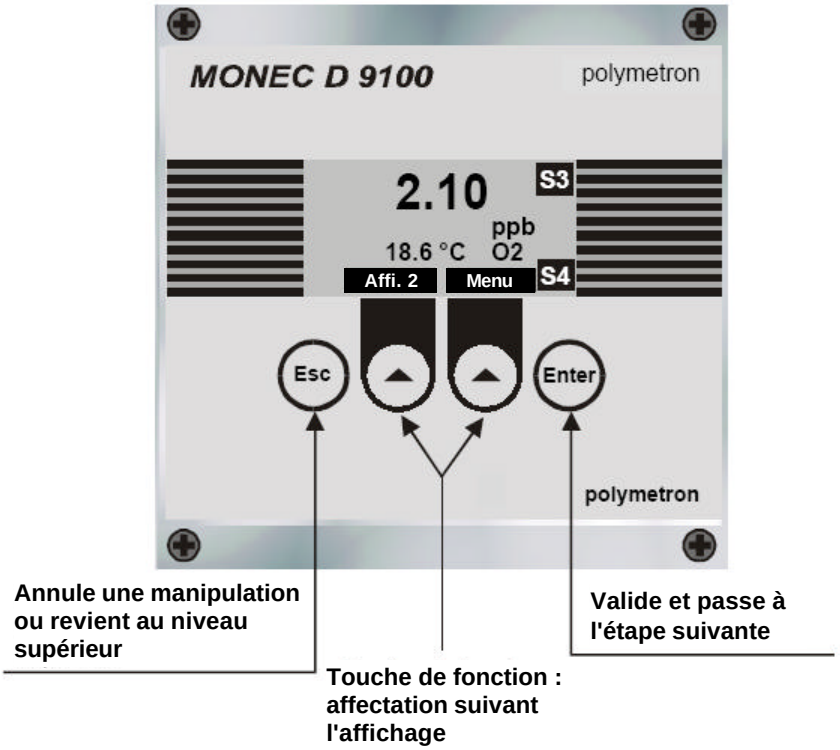


Figure 5.1

L'afficheur peut être commandé pour indiquer :

- Concentration de l'échantillon.
- Température de l'échantillon.
- Débit de l'échantillon.
- Courant de diffusion.
- Codes de programmation.
- Arguments de programmation.

Généralités

Structure de programmation

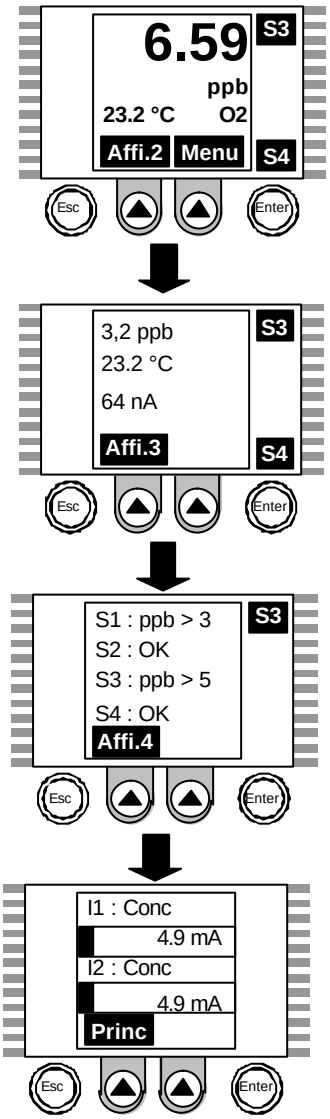
La structure de programmation du 9183 est composée de 3 niveaux :

NIVEAU 1 : Mode affichage

NIVEAU 2 : Mode menu

NIVEAU 3 : Mode programmation

Synoptique de la programmation



- **Afficheurs 1 à 4 (rafraîchis en continu)**

  6.59 ppb : mesure de concentration (unité ppb)
  23.2°C : mesure de la température
  O2 : application
  S1...S4 : statut des alarmes (invisible si alarme inactivée)

- **Grandeurs mesurées**

  Affichage des grandeurs mesurées :

  Concentration

  Température

  Courant de cellule

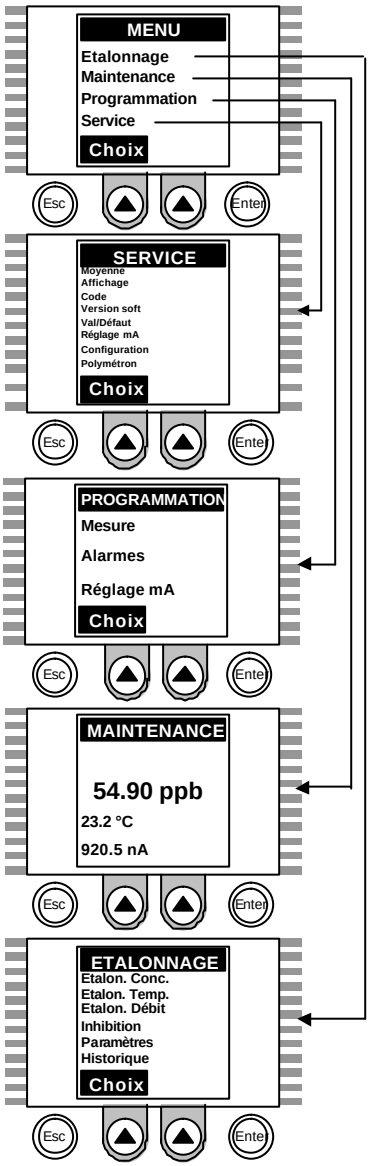
- **Etat des alarmes**

  Etat des alarmes :

  Ici le relais S3 est activé

- **Etat des sorties analogiques**

  Etat des sorties analogiques : visualisation de la valeur de chaque sortie par un bargraph + indication en mA



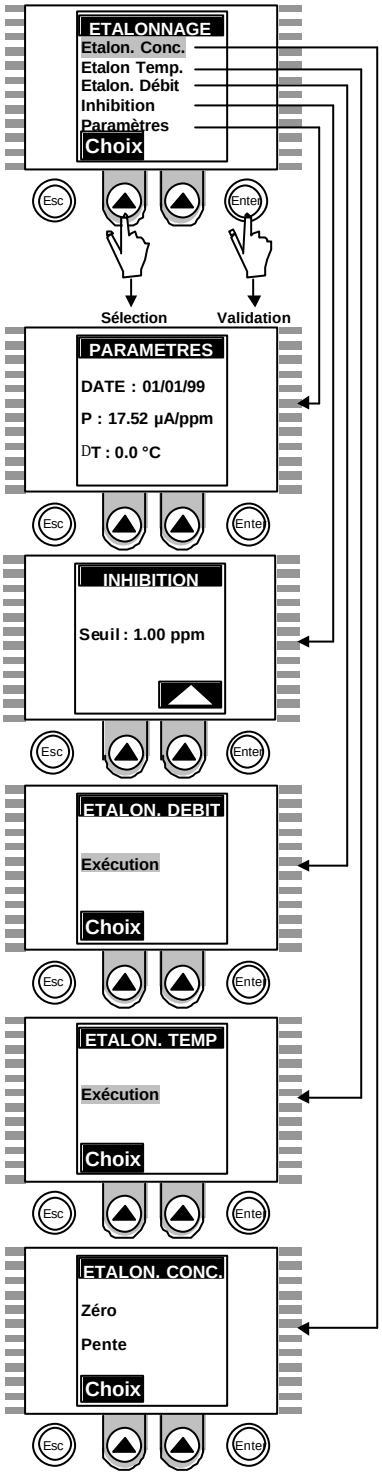
- **Accès aux menus**

Le passage du niveau 1 à 2 se fait en appuyant sur la touche de fonction située sous "Menu" en surbrillance.

Le choix du menu se fait avec la touche de fonction située sous "Choix" en surbrillance.

Le passage du niveau 2 à 3 se fait uniquement pour les menus **PROGRAMMATION** et **SERVICE** à l'aide de la touche "Enter".

Appuyer sur "Choix" pour sélectionner un sous-menu, puis valider et afficher le sous-menu sélectionné.



- **Etalonnage**

Tout étalonnage doit respecter la procédure suivante :

Configuration des caractéristiques de l'étalonnage choisi dans le menu "PROGRAMMATION"

Réalisation de l'étalonnage via le menu "EXECUTION"

Un code d'accès peut vous être demandé s'il a été programmé précédemment.

La programmation de certains paramètres peut entraîner la disparition de certains menus, la programmation détaillée est décrite dans le § 5.

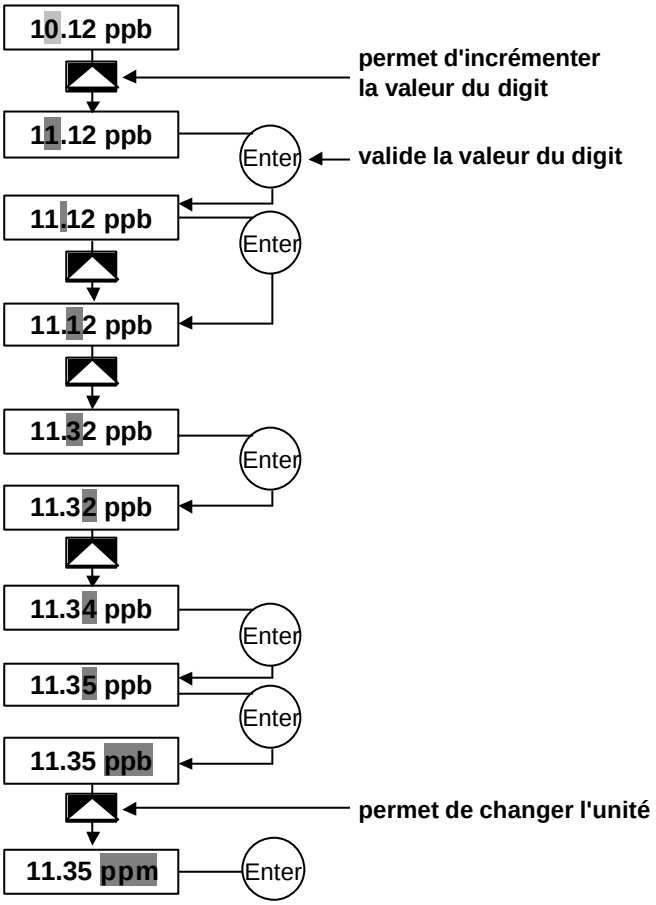
PARAMETRES		
DATE	xx/xx/xx	Date du dernier étalonnage. La date programmée n'est pas réactualisée automatiquement
P	x.xxx µA/ppm	Valeur de la pente
ΔT	x.x °C	Ecart de température théorique (courbe du capteur) T_h et la température mesurée T_m : $T = T_h - T_m$

Entrée ou modification d'une valeur :

Le digit en surbrillance peut être modifié avec la touche de fonction.

La validation de chaque digit se fait avec "Enter". Répétez ces deux opérations pour les autres digits.

Exemple :

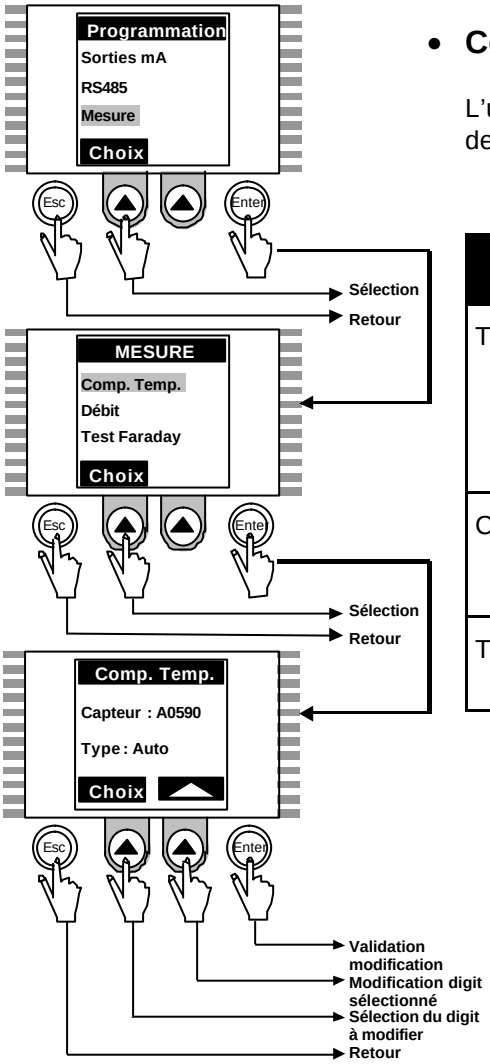


Sur le 1er digit : possibilité d'afficher le signe "-"

Sur les autres digits : possibilité d'afficher un "."

REMARQUES :

- Si vous ne touchez pas aux touches pendant plus de 10 minutes, l'appareil revient à l'afficheur principal sauf en mode étalonnage et maintenance.
- Un code d'accès pour l'étalonnage, la programmation et service peut être installé (se référer au § menu CODE) pour protéger la configuration.
- Un code d'accès est systématiquement demandé pour accéder au menu "Polymetron".

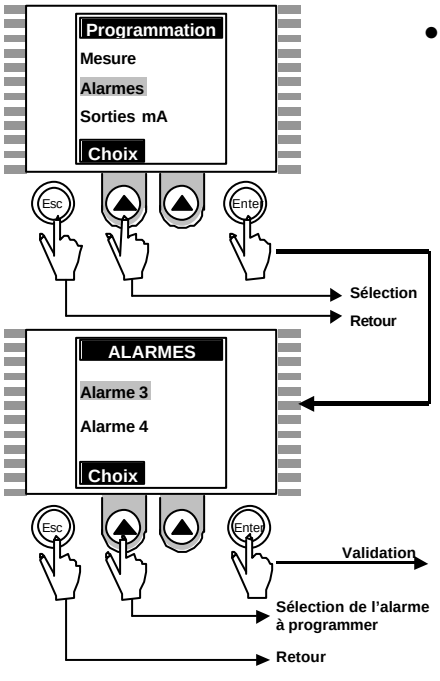


- **Compensation de température**

L'utilisateur peut choisir s'il veut une compensation en température et de quel type.

COMPENSATION EN TEMPÉRATURE		
TYPE	- Manuel - Auto	Permet de choisir le mode de compensation : "Manuel" ou "Automatique". Si vous avez choisi une compensation manuelle en température, le menu ETALON. TEMP. n'est plus accessible
Capteur	- AD590 - NTC	Permet de choisir le type de capteur : dans le cas du 9183 le type NTC doit être programmé
Temp.	xx.x °C	Permet de rentrer la température de l'échantillon

Un code d'accès peut vous être demandé s'il a été programmé précédemment (voir § 4).



- **Menu alarmes**

Sélection de l'alarme par la touche "Choix".

Le relais S3 peut être affecté à une alarme de seuil ou à une alarme système.

Le relais S4 peut être affecté à une alarme de seuil ou à une fonction de timer.

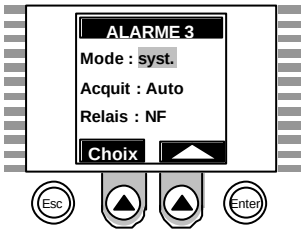
- **Fonction alarme système**

Le relais S3 peut être utilisé pour signaler un dysfonctionnement détecté par l'analyseur.

Il est conseillé de raccorder le relais S3 à un dispositif d'alarme extérieur afin de gérer les défauts détectés par l'appareil.

A l'apparition d'un défaut, le relais S3 est activé. Dans le cas d'un acquittement manuel, le relais reste activé même si le défaut disparaît. Il est nécessaire d'appuyer sur ENTER pour désactiver le relais et le message d'erreur.

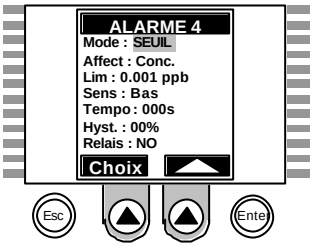
Dans le cas d'un acquittement automatique, le relais et le message d'erreur sont désactivés lors de la disparition du défaut.



ALARME 3 (ALARME SYSTEME)		
MODE	- Non - Seuil - Syst.	Pour l'alarme 3, on a le choix entre une fonction seuil (voir le paragraphe ci-dessous) ou une fonction alarme système
ACQUIT	- Auto - Manu	Dans le cas de l'alarme système, on peut choisir entre un acquittement manuel (touche ENTER) ou automatique
RELAIS	- NO - NF	Permet de choisir S3 normalement ouvert ou normalement fermé

- **Fonction seuil**

Les relais d'alarme sont activés si la comparaison de la valeur mesurée avec la limite programmée satisfait la condition de la fonction d'alarme (haute ou basse). Les points de consigne sont programmés à partir des pas de programmation suivants :

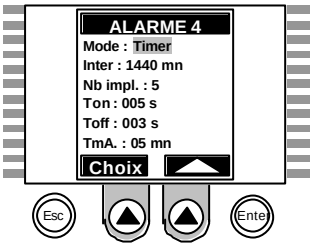


ALARMES 3 ET 4 (SEUIL)		
MODE	- Seuil - Timer - Non	Permet de sélectionner le mode de fonctionnement : sur seuil, timer ou de ne pas utiliser le relais
AFFECT	- Conc. - Non - °C/°F	Permet de sélectionner un seuil sur la température, la concentration ou de ne pas utiliser le relais
LIM	xxxx	Permet de rentrer la valeur du seuil
SENS	- Haut - Bas	Choix du sens montant ou descendant
TEMPO	xxxs	Définition de la temporisation avant l'enclenchement du relais en secondes
HYST.	XX%	Définition de l'hystérésis des seuils en % (10% max.) L'hystérésis ne fonctionne que du côté du point de consigne. Il se situe en dessous du point de consigne pour l'alarme haute et en dessus pour l'alarme basse
RELAIS	- NO - NF	Relais normalement ouvert ou normalement fermé

- **Programmation timer**

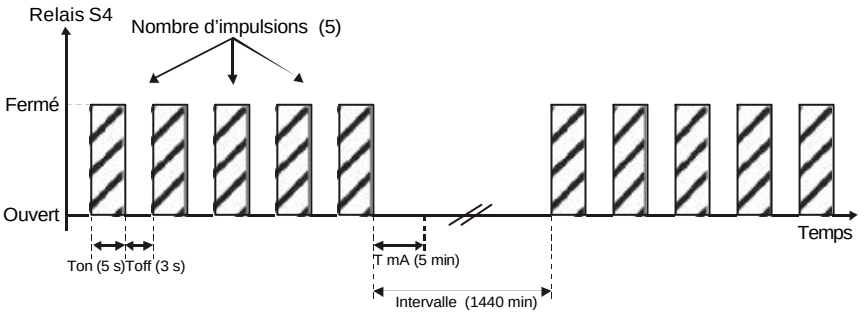
Le relais S4 peut être utilisé en fonctionnement cyclique.

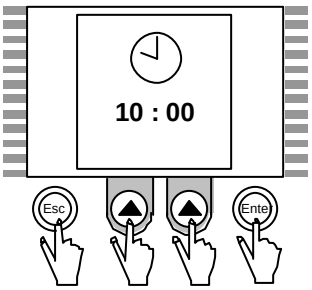
Le cycle de fonctionnement est programmé à partir des pas de programmation suivants :



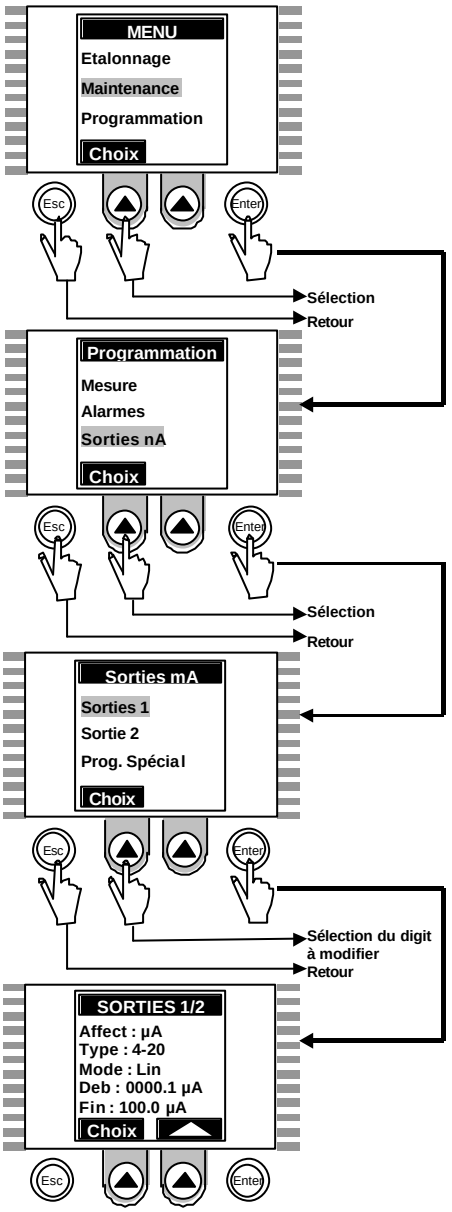
ALARME 4 (TIMER)		
MODE	- Non - Seuil - Timer	Pour l'alarme 4 on a le choix entre une fonction seuil (voir paramètres ci-avant) ou une fonction timer
INTERV	XXXXmn	Réglage de l'intervalle de temps entre deux cycles actifs (en minutes)
Nb IMPUL.	X	Définition du nombre d'impulsions pendant le cycle actif
Ton	XXXs	Réglage du temps où le relais est activé en secondes pour chaque impulsion
Toff	XXXs	Réglage du temps où le relais est désactivé en secondes pour chaque impulsion
TmA	XXmm	Saisie du temps de maintien pour les sorties analogiques après la fin de chaque cycle. L'état des sorties analogiques dépend de la configuration du menu SORTIES Ma/PROG. SPECIALE/TIMER

Cycle de fonctionnement du Timer :





Lorsque le relais S4 est utilisé en fonction Timer, un compte à rebours est affiché pour prévenir le démarrage du cycle d'exécution du relais. Ce compte à rebours est exprimé en heures : minutes sauf pour les 10 dernières minutes où il est en heures : minutes : secondes.



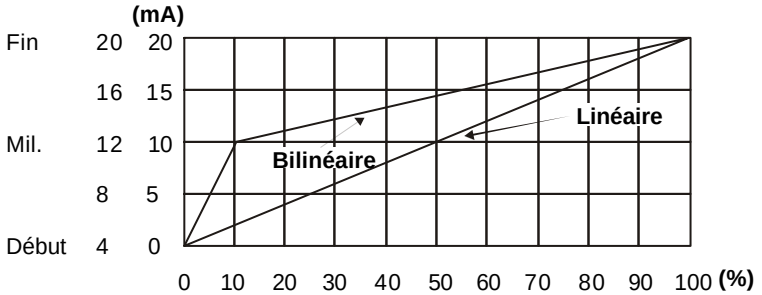
- **Programmation des sorties mA**

SORTIE 1/2		
AFFECT.	- Conc. - µA - °C	Permet de choisir l'affectation de la sortie analogique
TYPE	0-20 4-20	Permet de choisir le type de sortie analogique
MODE	- Lin - Bi-Lin	Permet de choisir le type de fonctionnement : linéaire ou bilinéaire
DEB.	XXXX	Permet de rentrer la valeur de début d'échelle
MIL.	XXXX	Permet de rentrer la valeur de milieu d'échelle (bi-linéaire)
FIN	XXXX	Permet de rentrer la valeur de fin d'échelle
PROG. SPECIALE		
MODE	- mémo - repli - vivante	Comportement de la sortie analogique lors des étalonnages, alarmes système, maintenance ou des cycles actifs du timer : mémorisation de la dernière valeur mesurée avant l'événement, repli à la valeur programmée, mesure vivante
VALEUR	XX	Permet d'indiquer la valeur de repli (entre 0 et 21 mA)
TEST		Permet de tester les sorties analogiques par pas de 1 mA (0.....21 mA)

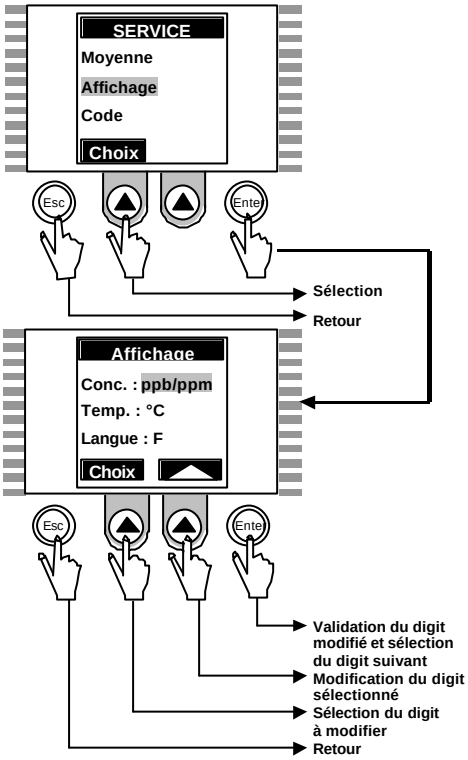
Les signaux des sorties analogiques permettent de transmettre les mesures effectuées par l'analyseur à tout système de contrôle ou d'enregistrement extérieur.

Pour les signaux de sortie, il est vivement conseillé d'utiliser un câble blindé. Ce blindage devra être raccordé à la borne de terre située sur la plaque de blindage.

Illustration des boucles de sorties linéaires/bilinéaires :



• Programmation de l'affichage



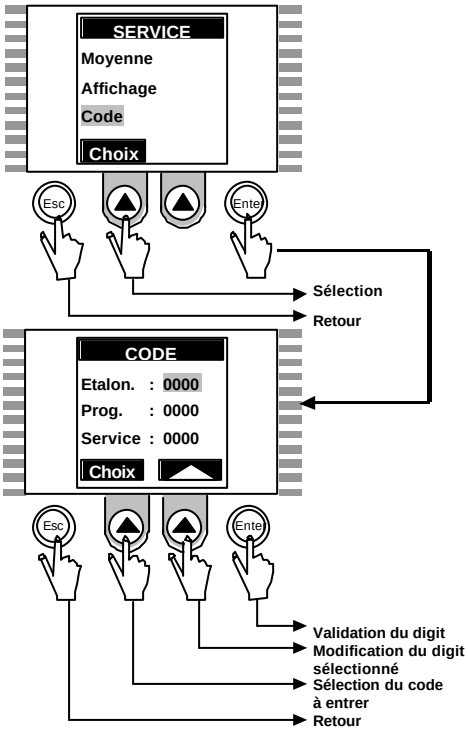
Accessible à partir de "Menu" puis "Service" puis "Affichage".

AFFICHAGE		
CONC.	- ppb/ppm - µg - mg/l	Permet de choisir l'unité de concentration
TEMP.	- °C - °F	Permet de choisir l'unité de température
LANGUE	- F - GB - D - SP - I	Permet de définir la langue de travail : - français - anglais - allemand - espagnol - italien

AVERTISSEMENT :

La langue de programmation est l'anglais en sortie d'usine, lors du changement de version de logiciel et après le chargement des valeurs par défaut.

• Programmation des codes



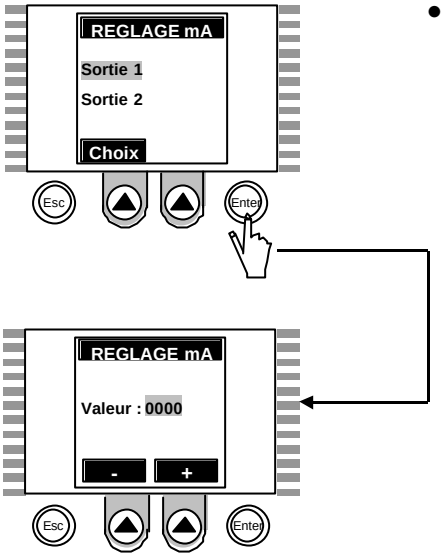
Accessible à partir de "Menu" puis "Service".

Des codes de protection peuvent être programmés pour accéder aux menus ETALONNAGE, PROGRAMMATION et SERVICE.

Ce code peut être désactivé en programmant le chiffre 0000.

CODE		
ETALON.	XXXX	Code d'accès aux étalonnages
PROG.	XXXX	Code d'accès au menu "PROGRAMMATION"
SERVICE	XXXX	Code d'accès au menu "Service"

Si vous avez oublié un code de protection, appuyer simultanément sur ESC et ENTER pour entrer dans le menu.



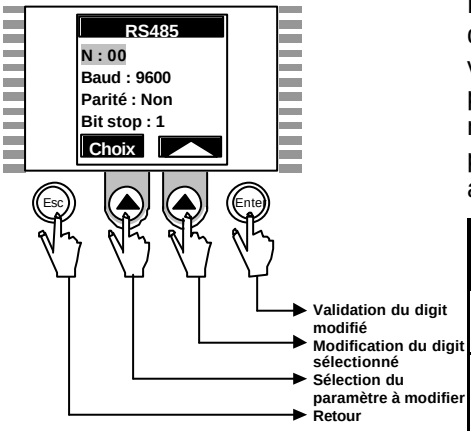
- **Programmation réglage mA**

Les signaux des sorties analogiques sont réglés en usine (fin d'échelle : 20 mA). Toutefois si vous constatez un décalage du 20 mA de l'une ou l'autre sortie, il est nécessaire d'exécuter le menu ci-dessous. Connecter un ampèremètre aux bornes des sorties analogiques et ajuster la valeur jusqu'à lecture de 20.0 mA sur l'ampèremètre.

AVERTISSEMENT :

La valeur affichée représente un incrément et ne correspond en aucun cas à une valeur en mA.

- **Programmation menu RS485**



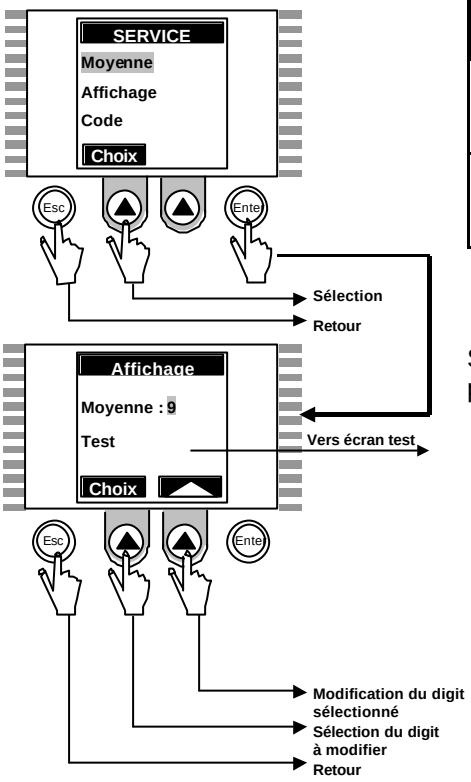
Lorsque vous possédez l'option RS485, programmer les paramètres du menu ci-dessous. La carte optionnelle RS485 permet de connecter votre analyseur à un système de communication numérique. Le protocole de communication est MODBUS/JBUS. Se reporter à la notice "communication JBUS/MODBUS" (référence 621=991=000) pour de plus amples informations et à l'annexe 4 pour la liste des adresses.

CODE		
N°	XXXX	Numéro du Monec (0…32)
BAUD	- 300 - 600 - 1200 - 2400 - 4800 - 9600	Vitesse de transmission en bauds
PARIT.	- Non - Pair - Impair	Sans bit de parité Avec bit de parité pair Avec bit de parité impair
Bit stop	- 1 - 2	1 bit de stop 2 bits de stop

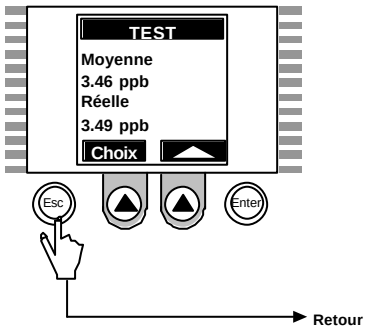
Voir le tableau adressage RS485 MODBUS-JBUS en Annexe 4.

- **Moyenne**

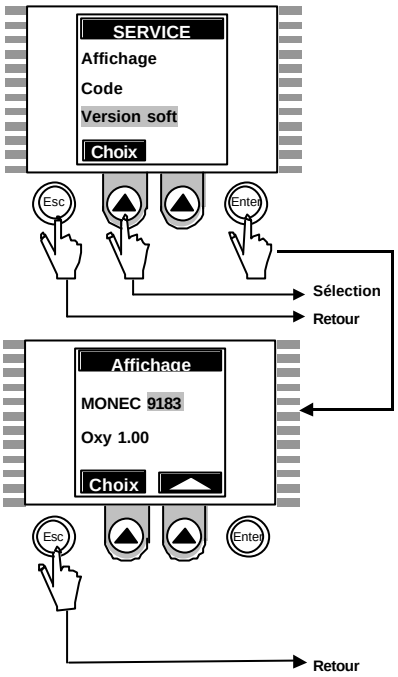
MOYENNE		Permet de programmer une moyenne glissante sur la mesure de concentration
Moyenne	X	Nombre de mesures prises en compte pour le calcul de la moyenne
Test		Permet de visualiser la différence entre une mesure avec moyenne ou sans moyenne



Sélection du nombre de mesures à l'aide de la touche puis validation par la touche "Enter".

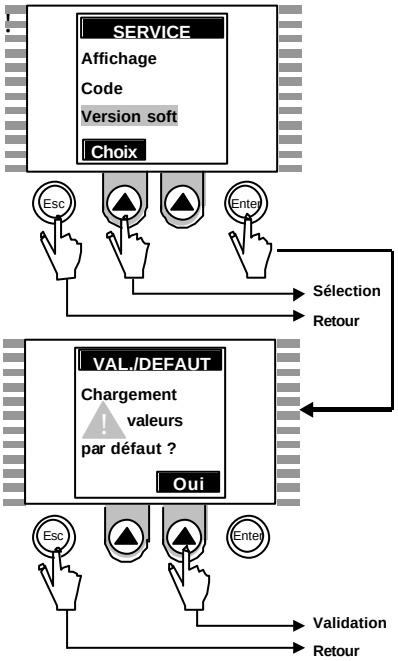


Affichage de la mesure avec ou sans moyenne.



- **Affichage version soft**

Ce menu indique le numéro de version du logiciel installé dans l'appareil.



- **Programmation VAL./DEFAUT**

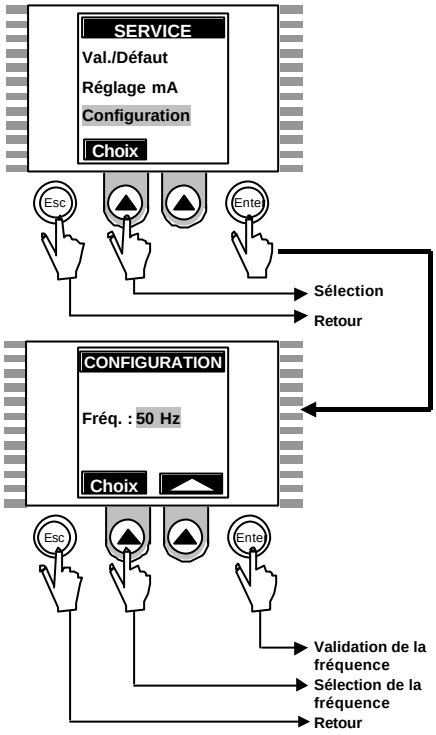
A l'aide de la touche "Choix", sélection de la fonction Val./défaut puis validation par la touche "Enter".

Valider le chargement des valeurs par défaut à l'aide de la touche "OUI" ou annuler avec la touche "ESC".

Si "OUI" est validé, les valeurs par défaut sont rechargées et les valeurs programmées ainsi que les paramètres d'étalonnage sont perdus.

Voir le tableau de conversion de température Annexe 5.

- **Programmation fréquence**

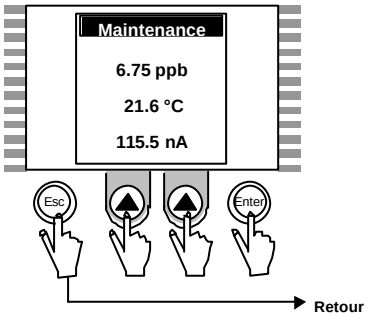


Ce menu permet de programmer la fréquence du réseau électrique.

Si vous choisissez de changer la fréquence, l'appareil est réinitialisé.

Modifier le digit à l'aide de la touche puis validation par la touche "Enter".

- **Affichage maintenance**

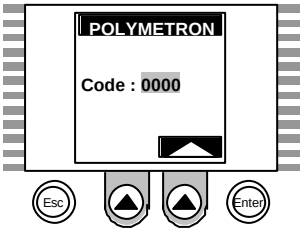


Menu utilisé pour toute opération de maintenance dans l'appareil. L'appareil continue à afficher les grandeurs mesurées.

L'état des relais n'est pas modifié.

L'état des sorties analogiques dépend de la configuration dans le menu Sorties mA/PROG.SPECIAL/MAINTENANCE.

Un code accès peut être demandé s'il a été programmé précédemment.



- **Polymetron**

Ce menu est réservé au personnel Hach Ultra Analytics.

6. Etalonnage

RAPPEL :

Se référer au chapitre 5 pour la programmation des commandes.

REMARQUE :

Tous les résultats (étalonnages ou mesures) sont toujours ramenés à la température de référence (25 °C, 77 °F). Si la température de l'échantillon est différente de la température de référence, il est nécessaire de faire une compensation en température qui peut être automatique ou manuelle.

Etalonnage du capteur de température

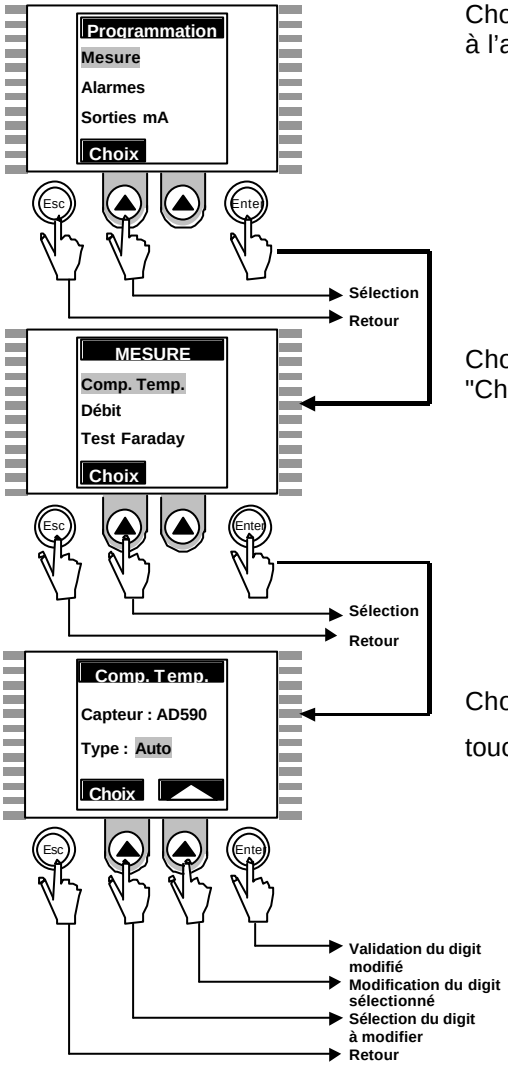
Le capteur de température se trouve dans la sonde de mesure d'oxygène dissous. Il est préréglé en usine mais nécessite un étalonnage sur site. Cet étalonnage doit impérativement être effectué avant l'étalonnage de la mesure d'oxygène.

Compensation automatique en température

Le capteur mesure en permanence la température de l'échantillon. Les valeurs de concentration sont ramenées automatiquement à la température de référence (25 °C) par l'intermédiaire d'un algorithme programmé dans le transmetteur.

La procédure à suivre est alors la suivante :

- **Programmation**

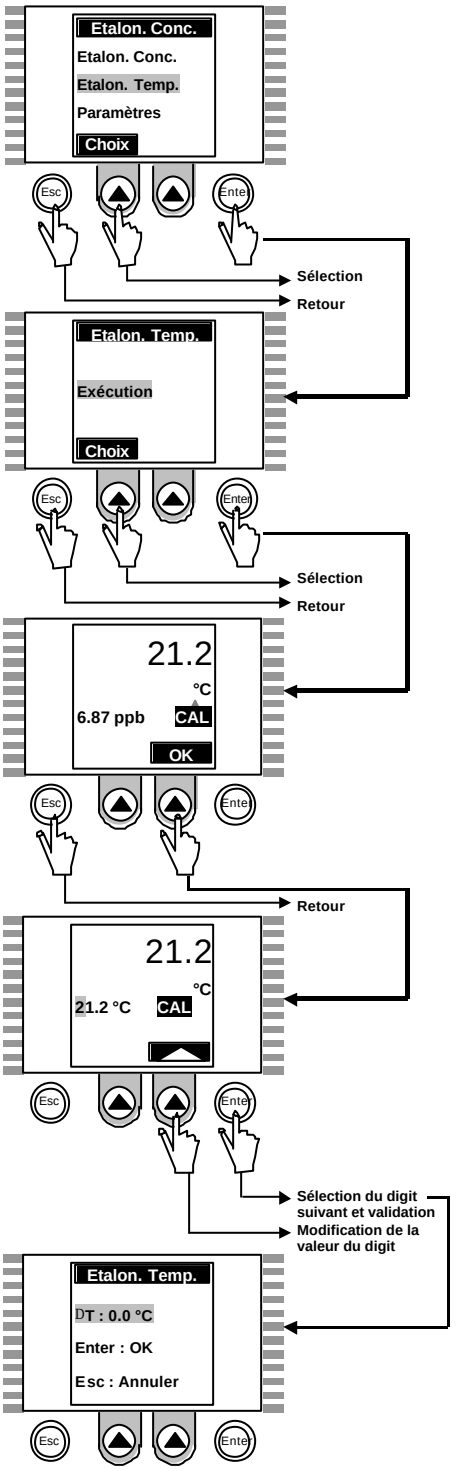


Choix du menu "Mesure" à l'aide de la touche "Choix" puis validation à l'aide de la touche "Enter".

Choix de la compensation en température à l'aide de la touche "Choix" puis validation à l'aide de la touche "Enter".

Choix de la compensation en température automatique à l'aide de la touche et validation à l'aide de la touche "Enter".

- **Exécution**



Saisir la valeur de la température de l'échantillon en °C. Appuyer sur "OK" pour ajuster la température à la valeur réelle de l'échantillon mesurée avec un thermomètre de précision. L'écart entre l'étalonnage et la courbe de réponse théorique du capteur est donnée pour information.

Choix du menu étalonnage de la température à l'aide de la touche "Choix" puis validation à l'aide de la touche "Enter".

Validation du mode **"Exécution"** par la touche "Enter".

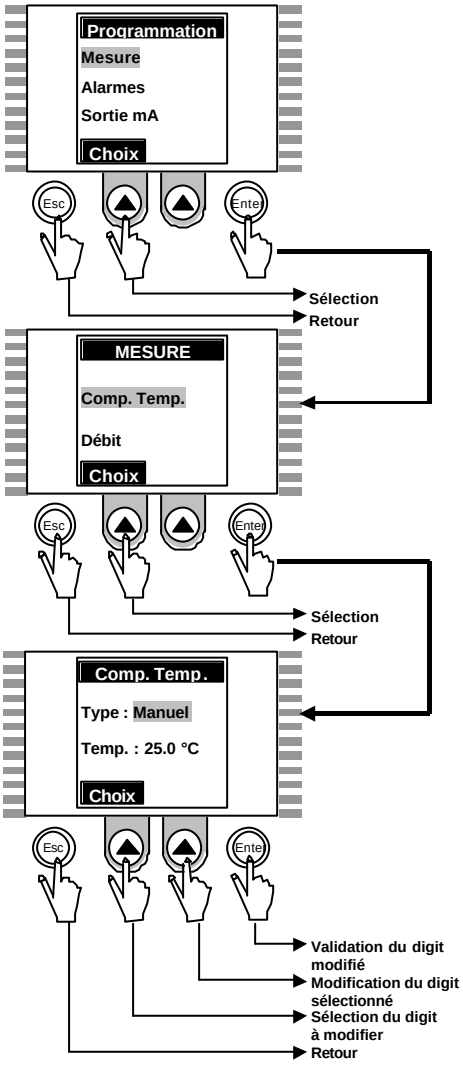
Appuyer sur **"ENTER"** pour lancer le calcul ou sur **"OK"** pour accéder à l'écran d'ajustement de la température.

Ajuster la température à l'aide de la touche puis valider par la touche "Enter".

Affichage de l'écart.

Compensation manuelle en température

- **Programmation**



Ce mode de compensation en température ne doit être utilisé que si la température de l'eau est constante. L'appareil affiche et se réfère alors à la température saisie par l'utilisateur.

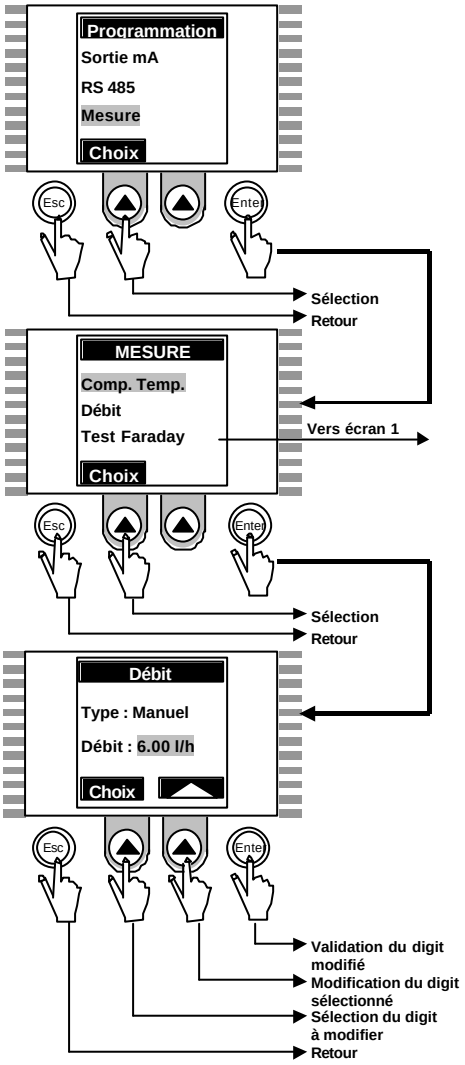
Choix du mode **"Comp. Temp."** à l'aide de la touche "Choix" puis validation par la touche "Enter".

Choix de la compensation de température manuelle et saisie de la valeur de la température de l'échantillon.

REMARQUE :

Il n'y a pas d'exécution en compensation manuelle.

- **Compensation de débit**



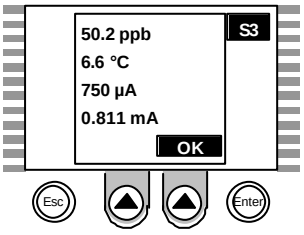
Ce menu permet de choisir une compensation de débit automatique ou manuelle.

Sélection du menu débit à l'aide de la touche "Choix" et validation par la touche "Enter".

Sélection du type de compensation de débit à l'aide de la touche puis validation par la touche "Enter".

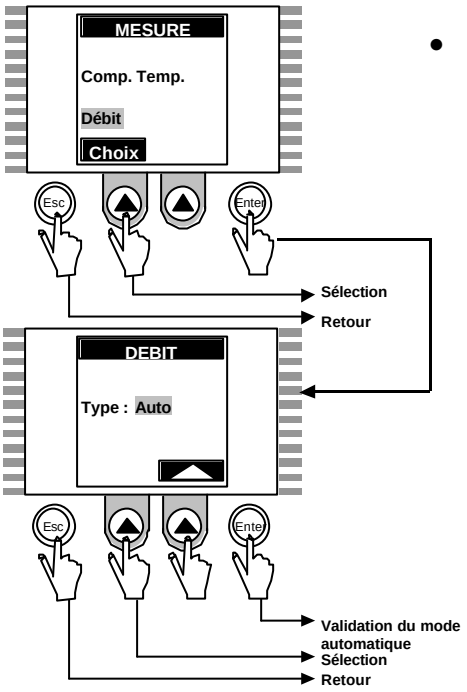
Si le choix est "Manuel", modification du digit avec la touche puis validation à l'aide de la touche "Enter".

Ecran 1



Mesure automatique du débit

Le débitmètre digital mesure en permanence le débit de l'installation. La connaissance précise du débit est nécessaire lors de l'étalonnage.

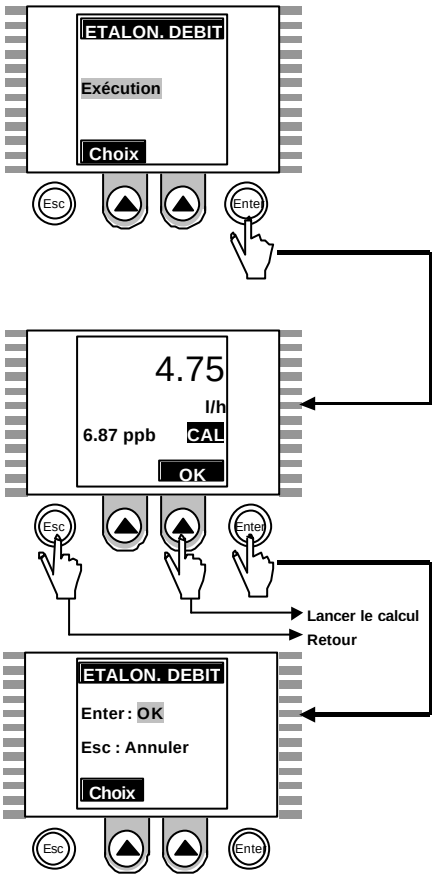


- **Programmation**

  Choix de la mesure automatique de débit à partir du menu PROGRAMMATION.

Sélection du type automatique par la touche

- **Exécution**



L'exécution se fait à partir du menu ETALONNAGE.

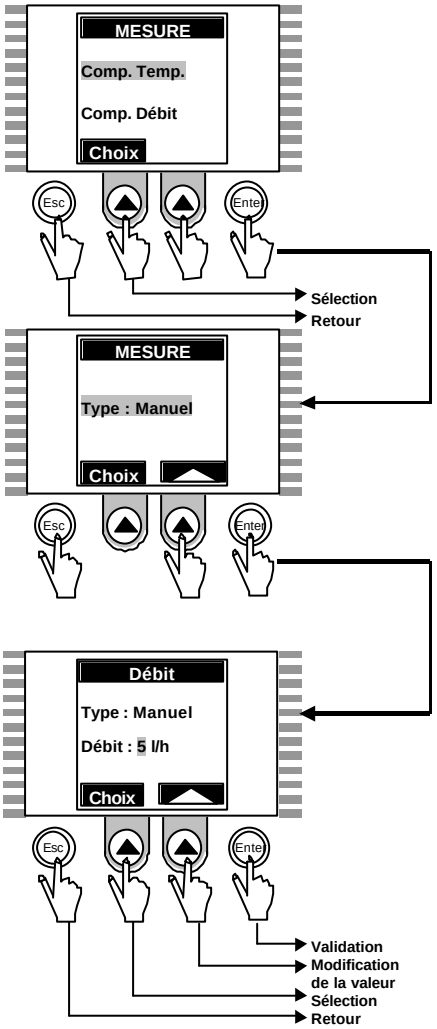
Saisir la valeur du débit de l'échantillon en l/h.

Appuyer sur OK pour ajuster le débit affiché à la valeur réelle de l'échantillon mesurée obtenue par une mesure de référence (pesée par ex.).

Il est possible de sortir à tout moment de l'étalonnage par "ESC". Dans ce cas, les valeurs précédentes d'étalonnage sont reprises par l'appareil.

Lancer le calcul et modifier si nécessaire la valeur des digits.

- **Saisie manuelle de la valeur de débit**



Dans ce mode de fonctionnement, l'appareil ne se sert pas de son débitmètre, mais se réfère à une valeur fixe, saisie par l'utilisateur. Ce mode de travail doit rester exceptionnel car toute fluctuation du débit intervenant en mode calibration automatique faussera la mesure de l'appareil.

REMARQUE :

Il n'y a pas d'exécution en compensation manuelle.

Choix de la lecture de débit fixe.

Entrer la valeur du débit de l'échantillon avec la touche puis valider avec la touche "Enter".

Etalonnage en concentration d'oxygène

La courbe de réponse du capteur étant linéaire, 2 points peuvent suffire à calibrer l'appareil : un point 0 (offset) et un point arbitraire(pente) connu avec précision et situé si possible dans le domaine de travail de l'appareil.

Le zéro peut être obtenu de 2 façons : électriquement ou chimiquement.

Le zéro électrique réalise une ouverture du circuit d'électrode imposant un courant nul au circuit de sonde. Cette méthode est tout à fait valable en raison du très faible niveau d'offset électrique du capteur (< 0.06 ppb). Elle présente l'avantage d'être complètement automatique et transparente pour l'utilisateur.

Le zéro chimique consiste à mettre l'électrode dans un milieu complètement apyrogène (gaz neutre ou eau désoxygénée).

La pente peut également être obtenue de 2 façons : avec la cellule Faraday (ajout connu) ou par calibration process.

La calibration process : consiste à saisir manuellement la valeur de concentration de l'échantillon si celle-ci est connue avec précision. Ce moyen de calibration ne peut donc être que manuel.

La calibration par ajouts connus :
Un ajout connu d'oxygène est fait au moyen de la cellule Faraday qui déclenche une électrolyse de l'eau à courant contrôlé. L'oxygène généré est alors proportionnel au courant traversant l'unité d'étalonnage selon la loi du Faraday.

Le courant et le débit mesurés durant cette phase donnent la valeur de l'ajout :

$$[O_2]_{AJOUT}\ ppb = K_f \frac{0{,}0297.10^{3} \times I_{Faraday}}{Q}$$

Avec :

$[O_2]_{AJOUT}$ = concentration d'oxygène ajoutée à l'échantillon (ppb)

K_f = rendement de l'unité de Faraday

I Faraday = courant traversant la cellule d'électrolyse (mA)

Q = débit en l/h circulant dans l'appareil.

L'appareil propose le choix de 3 courants d'électrolyse correspondant à 3 niveaux de production d'oxygène différents : 0.3, 0.5 et 0.8 mA.

Par exemple à 5 l/h :

I Faraday	**$[O_2]$ ajouté (ppb)**
0.3 mA	17.82
0.5 mA	29.7
0.8 mA	47.52

L'utilisateur a le choix de calibrer la pente de l'appareil sur 1 ou 2 points, et pour chaque point, le choix de la valeur de courant.

Par exemple à 5 l/h :

Calibration 1 point à 0.8 mA (ajout de 47.52 ppb)

Calibration 2 points : 0.3 et 0.5 mA (ajout de 17.82 et 29.7 ppb).

Les cycles d'étalonnage peuvent être lancés automatiquement à intervalles réguliers définis par l'utilisateur ou bien être lancés manuellement.

La validation de la mesure après chaque ajout connu d'oxygène peut se faire automatiquement, au bout d'un laps de temps de 10 mn par point, ou bien manuellement à tout moment par appui sur la touche "ENTER" par l'utilisateur.

Commande d'inhibition des étalonnages

La précision optimale est obtenue lorsque l'ajout de calibration est significatif par rapport à la concentration en oxygène de l'échantillon. Aussi, il est recommandé d'éviter de calibrer lorsque la concentration de l'échantillon dépasse 100 ppb (100 µg/l).

La commande d'inhibition des calibrations permet d'empêcher le lancement d'une calibration lorsque la concentration de l'échantillon dépasse un seuil programmé par l'utilisateur.

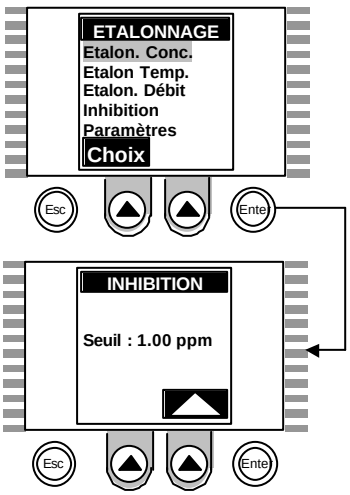
Cette fonction permet également le suivi de montées d'oxygène sans les interruptions dues aux calibrations (Cf § étalonnage).

REMARQUE :

Le mode automatique réalise une intégration des mesures sur une période de temps, en cas d'acquisition manuelle, seul le point courant est pris : le mode automatique est donc plus précis.

En sortie de calibration par ajouts connus, les alarmes de seuil, et les sorties analogiques, sont inhibées pendant 10 mn.

Programmation et exécution des étalonnages



- **Inhibition des étalonnages**

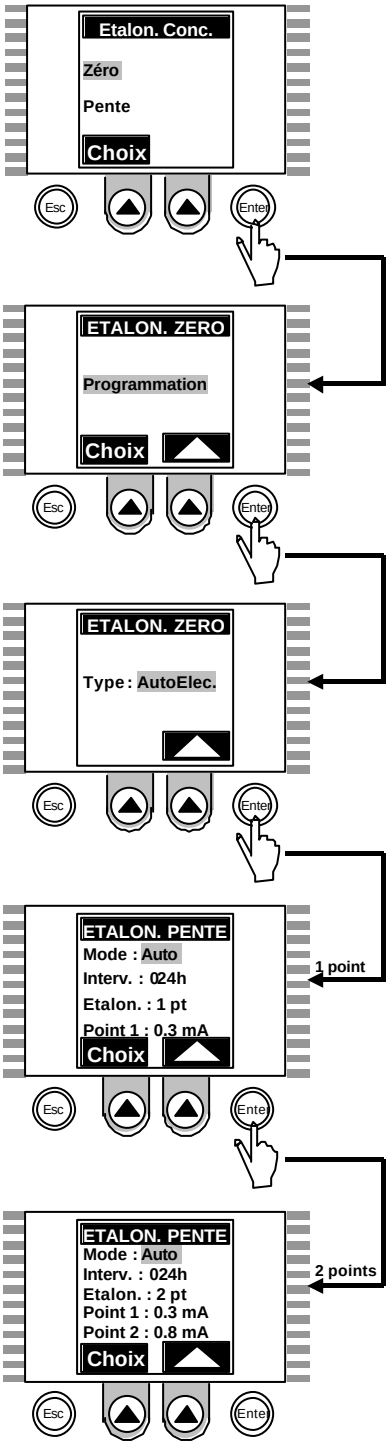
  Cette commande, décrite plus haut, permet d'interdire le lancement automatique de l'étalonnage au-dessus d'un certain seuil programmable de concentration en oxygène de l'échantillon. Ce seuil est programmable de 0 ppb à 1 ppm.

  Exemple : pour une valeur de seuil programmée à 100 ppb, quand l'horloge commande le lancement d'une calibration, si à ce moment l'appareil mesure une concentration de 130 ppb, la calibration n'est pas lancée et l'horloge de calibration est réinitialisée.

REMARQUES :

- La valeur de seuil 0 ppb interdit tout lancement de calibration.
- La valeur de seuil 1.00 ppm autorise toujours la calibration.
- L'horloge de calibration est normalement réinitialisée à la fin de la calibration.
- Le lancement d'une calibration en mode manuel est prioritaire sur la commande d'inhibition.

• Programmation



Choix du zéro électrique :

Le zéro électrique sera effectué automatiquement par le transmetteur à fréquence régulière de manière complètement transparente pour l'utilisateur.

Sélection de l'étalonnage du zéro électrique par la touche "Choix" puis validation par la touche "Enter".

Sélection de l'étalonnage "AutoElec" ou "Chimique " à l'aide de la touche puis validation par la touche "Enter".

Sélection du mode "AUTO" pour le déclenchement automatique des calibrations.

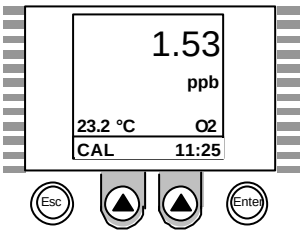
"INTERV" : intervalle entre 2 calibrations (de 1 à 999 h).

"ETALON." : sélection de l'étalonnage de la pente sur 1 point ou 2 points (si l'option 2 points est retenue, la ligne "POINT 2 : 0.8 mA " est ajoutée).

"POINT 1" : valeur du courant de Faraday pour l'ajout n° 1.

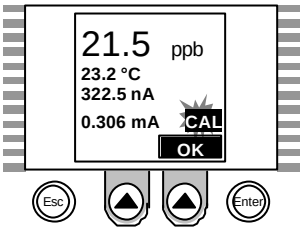
"POINT 2" : valeur du courant de Faraday pour l'ajout n° 2.

• Exécution calibration 1 point



Le démarrage de la calibration se fait dès que le compteur en bas de l'écran indique 0 :

Dans l'exemple ci-contre, il reste 11h25 avant la calibration.

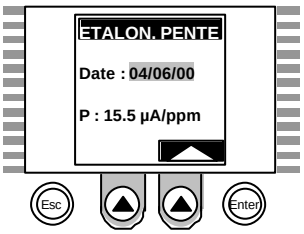


Au démarrage de la calibration, l'écran de mesure est remplacé par un écran de calibration.

Pendant 1'30" : l'analyseur affiche la concentration mesurée, la température, le courant d'électrode et le courant dans la cellule de Faraday (Ex : 0.306 mA) le relais **S1** est activé (commande de génération Faraday : 0.3 mA).

Après 1'30" : L'indication du courant de Faraday est remplacée par l'indication de débit (ex : 5.32 l/h).

L'acquisition du point se fait automatiquement au bout de 10 mn. Il est possible de faire l'acquisition manuelle du point par appui sur **"ENTER"**.

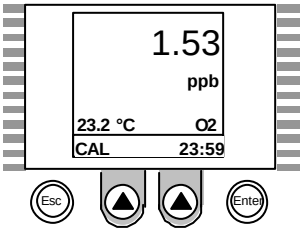


Dans le cas d'une acquisition manuelle anticipée, l'appareil indique quels sont les paramètres d'étalonnage.

L'appui sur "ESC" annule la calibration, les paramètres de pentes restent ceux de la précédente calibration.

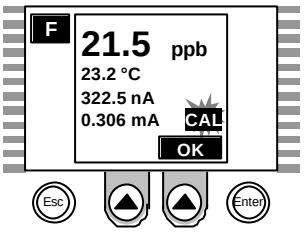
IMPORTANT :

Ne pas faire l'acquisition manuelle des points avant l'apparition de la mesure de débit, cela provoquerait une erreur de débit et suspendrait la calibration.



L'appareil retourne ensuite en mode mesure.

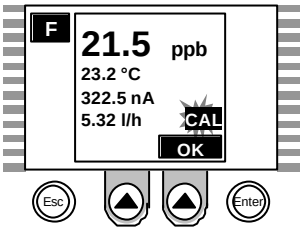
• Exécution calibration 2 points



Le démarrage est identique à la calibration 1 point :

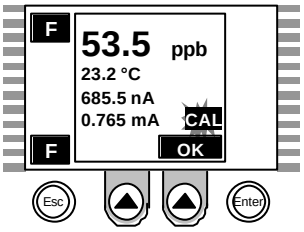
A la fin du décompte :

Pendant 1'30" : l'analyseur affiche la concentration mesurée, la température, le courant d'électrode et le courant dans la cellule de Faraday (Ex : 0.306 mA) le relais est activé (commande de génération Faraday : 0.3 mA).

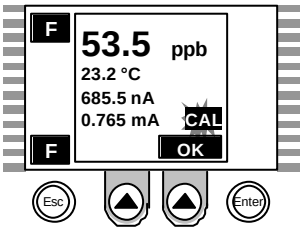


Après 1'30" : l'indication du courant de Faraday est remplacée par l'indication de débit (ex : 5.32 l/h).

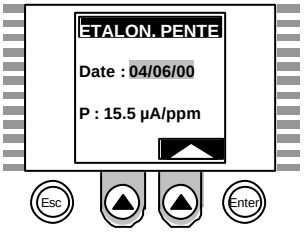
L'acquisition du point se fait automatiquement au bout de 10 mn. Il est alors possible de faire l'acquisition manuelle du point par appui sur "ENTER", l'appareil passe alors au second point.



L'appareil commute ensuite sur le second point de calibration et affiche le courant d'électrolyse pendant 1'30 (ex : 0.765 mA) (les 2 relais de calibration (F) sont activés, correspondant au choix de courant 0.8 mA).



Au bout de 1'30", l'affichage du débit remplace celui du courant d'électrolyse. L'acquisition du point se fait au bout de 10 mn. Il est alors possible de valider le point par appui sur **"ENTER"**.

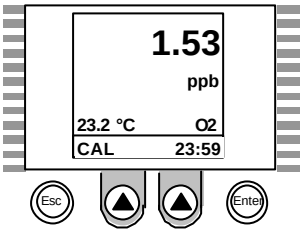


Dans le cas d'une acquisition manuelle anticipée, l'appareil indique quels sont les paramètres d'étalonnage.

L'appui sur "ESC" annule la calibration, les paramètres de pentes restent ceux de la précédente calibration.

IMPORTANT :

Ne pas faire l'acquisition manuelle des points avant l'apparition de la mesure de débit, cela provoquerait une erreur de débit et suspendrait la calibration.



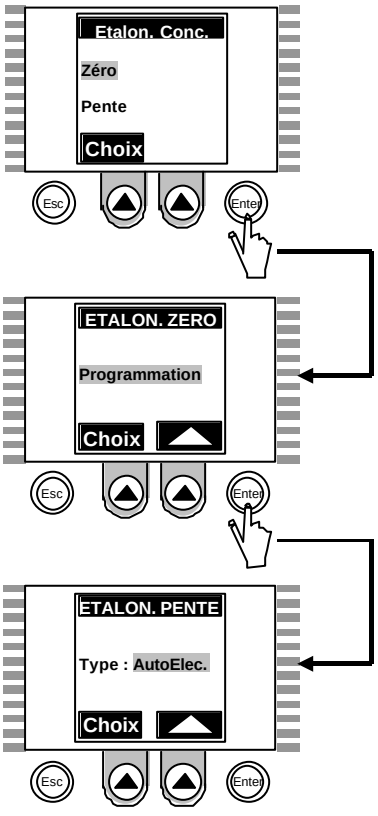
A la fin du cycle d'étalonnage, l'appareil retourne en mode mesure.

Etalonnage manuel de la pente - 0 automatique

Le principe est le même que l'étalonnage automatique, le décompte n'est pas affiché sur l'écran principal et le cycle d'étalonnage doit être lancé manuellement à partir du menu étalonnage.

Une autre différence réside dans le fait que l'acquisition des points n'est pas faite automatiquement, elle doit être faite manuellement par l'utilisateur.

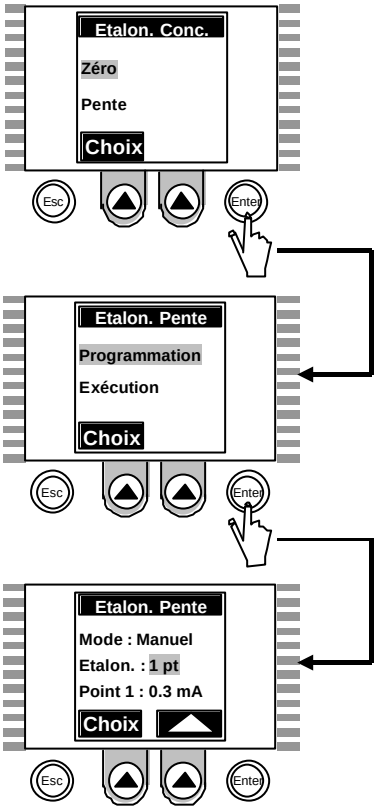
Programmation du 0 automatique



Choix du zéro électrique. Sélection à l'aide de la touche "Choix" puis valider par la touche "Enter".

Valider PROGRAMMATION par la touche "Enter".

Sélection de l'étalonnage "AutoElec" ou "Chimique" à l'aide de la touche puis validation par la touche "Enter".

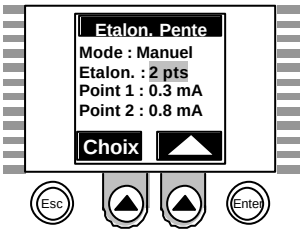


Programmation de la calibration manuelle de la pente (1 ou 2 points)

Sélection de l'étalonnage de la pente à l'aide de la touche "Choix" puis validation par la touche "Enter".

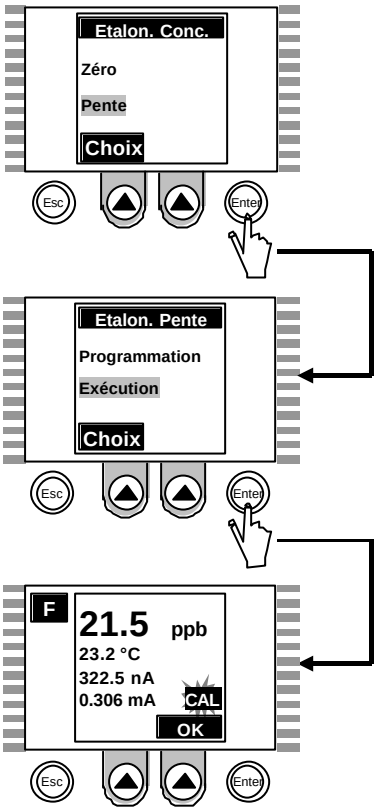
Validation du choix PROGRAMMATION par la touche "Enter".

A l'aide de la touche "Choix" sélectionner "ETALON." pour mettre en surbrillance "1 pt". Si 1 point de calibration est désiré, appuyer à nouveau sur la touche "Choix" pour sélectionner la valeur du courant de calibration et le modifier si nécessaire à l'aide de la touche puis valider par la touche "Enter".



Si 2 points de calibration sont désirés, appuyer sur la touche pour modifier la valeur puis valider avec la touche "Enter". A l'aide de la touche "Choix", sélectionner le point 1 ou le point 2 et modifier la valeur du courant de calibration à l'aide de la touche puis valider par la touche "Enter".

Exécution calibration manuelle 1 point

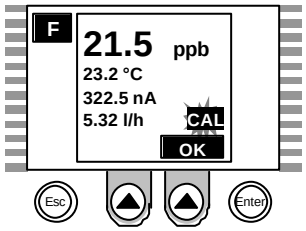


A l'aide de la touche "Choix", sélectionner "pente" puis valider par la touche "Enter".

A l'aide de la touche "Choix", sélectionner "Exécution" puis valider avec "Enter".

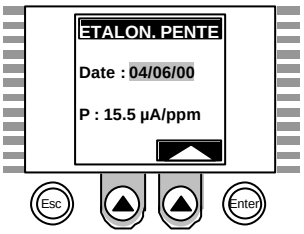
L'appareil affiche ensuite l'écran de calibration indiquant :

- la concentration lue
- le courant d'électrode
- le courant de Faraday



Au bout de 1'30", l'affichage du débit remplace celui du courant d'électrolyse. Attendre alors la stabilisation du signal et valider le point par appui sur **"ENTER"**.

L'appareil restant en mode calibration tant que l'utilisateur n'a pas validé le point.

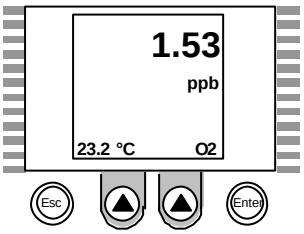


Après validation, l'appareil indique quels sont les paramètres d'étalonnage.

L'appui sur "ESC" annule la calibration, les paramètres de pentes restent ceux de la précédente calibration.

IMPORTANT :

Ne pas faire l'acquisition manuelle des points avant l'apparition de la mesure de débit, cela provoquerait une erreur de débit et suspendrait la calibration.



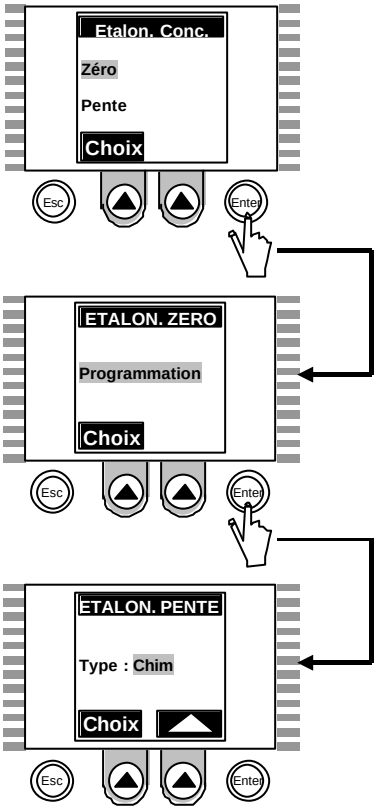
A la fin du cycle d'étalonnage, l'appareil retourne en mode mesure.

Exécution calibration manuelle 2 points

Le lancement et le déroulement de la calibration se font comme pour une calibration 1 point, à la différence près que l'utilisateur doit valider le 1er point pour passer au second.

Etalonnage chimique du zéro

- **Programmation**



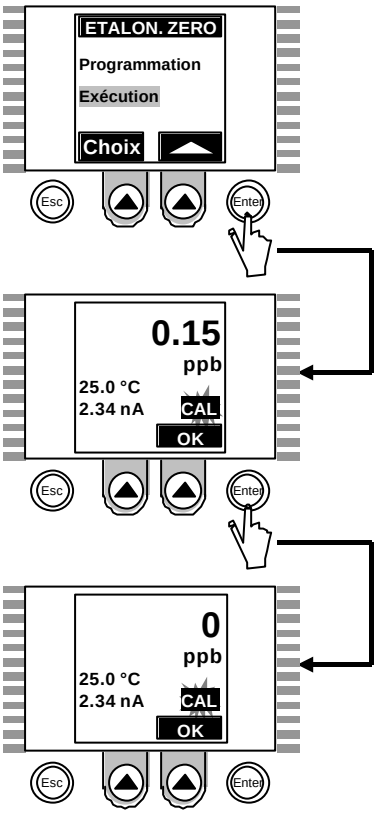
Sélectionner "Zéro" à l'aide de la touche "Choix" puis valider par la touche "Enter".

Valider "Programmation" à l'aide de la touche "Enter".

Choix du zéro chimique à l'aide de la touche puis validation par la touche "Enter".

- **Exécution**

S'assurer que l'eau servant pour le zéro chimique soit totalement exempte d'oxygène dissous.



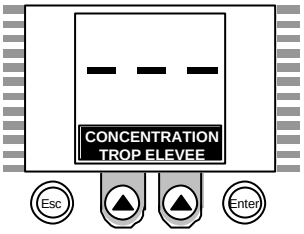
Appuyer sur **"ENTER"**, le message **"CAL"** clignote et vous indique que l'appareil est en mode étalonnage. Attendre la stabilisation du courant et appuyer sur OK pour valider l'étalonnage du zéro.

7. Traitement des anomalies

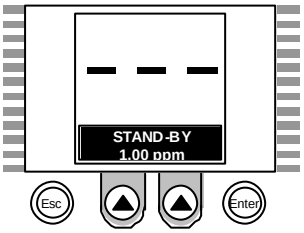
REMARQUE :

En cas d'erreur, les mesures sont remplacées par des tirets "- - -".

Messages d'erreur liés à la mesure



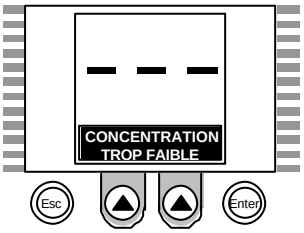
□ Dépassement de la gamme de mesure. Vérifier la valeur du courant et contrôler les paramètres d'étalonnage.



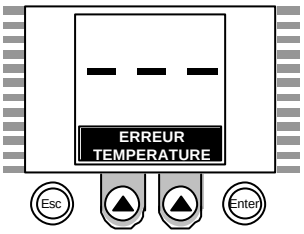
□ Protection de l'électrode :

En cas de dépassement de la gamme de mesure "concentration trop élevée" pendant environ 2 minutes, le message d'erreur ci-contre apparaît. A partir de ce moment là, la tension de polarisation de l'électrode est coupée pendant environ 10 minutes. Au terme de ce temps, la tension est de nouveau générée.

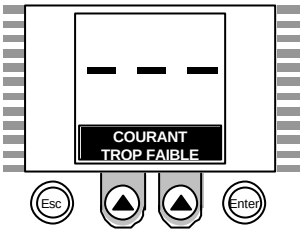
En STAND-BY l'utilisateur peut remettre la tension à tout moment en appuyant sur **"ENTER**".



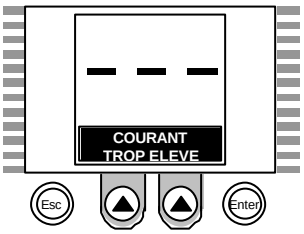
□ Dépassement de la gamme de mesure. Vérifier la valeur du courant et contrôler les paramètres d'étalonnage.



☐ Dépassement de la gamme de température de l'échantillon. Contrôler si court-circuit ou circuit ouvert.

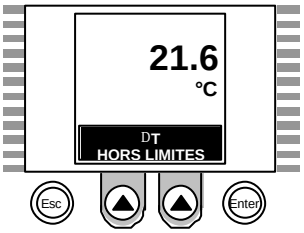


☐ Dépassement de la gamme de mesure. Vérifier l'électrode (électrolyte et membrane).

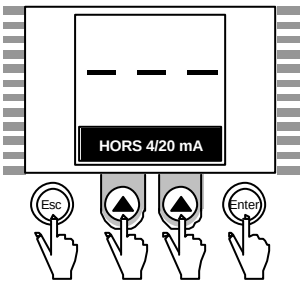


☐ Dépassement de la gamme de mesure. Vérifier l'absence de court-circuit sur la chaîne de mesure. Vérifier la tension de polarisation.

Messages d'erreur liés à l'étalonnage



☐ La différence de température entre l'étalonnage et la réponse théorique du capteur est supérieure à la limite autorisée : ± 20 °C.



☐ Ce message d'avertissement apparaît lorsque la valeur mesurée se trouve en dehors de la plage de début et fin d'échelle programmée pour les sorties analogiques 1 et 2 (PROGRAMMATION/SORTIES mA/SORTIE X).

8. Démarrage, entretien et maintenance

Démarrage

Assemblage de la sonde

La sonde se compose des éléments suivants :

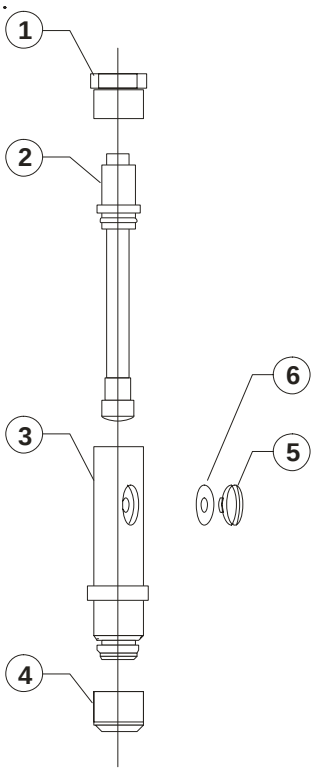


Figure 8.1

- **1** Ecrou de serrage
- **2** Electrode de mesure
- **3** Corps de sonde
- **4** Membrane
- **5** Joint
- **6** Bouchon

Pour l'assemblage de la sonde, procéder comme suit :

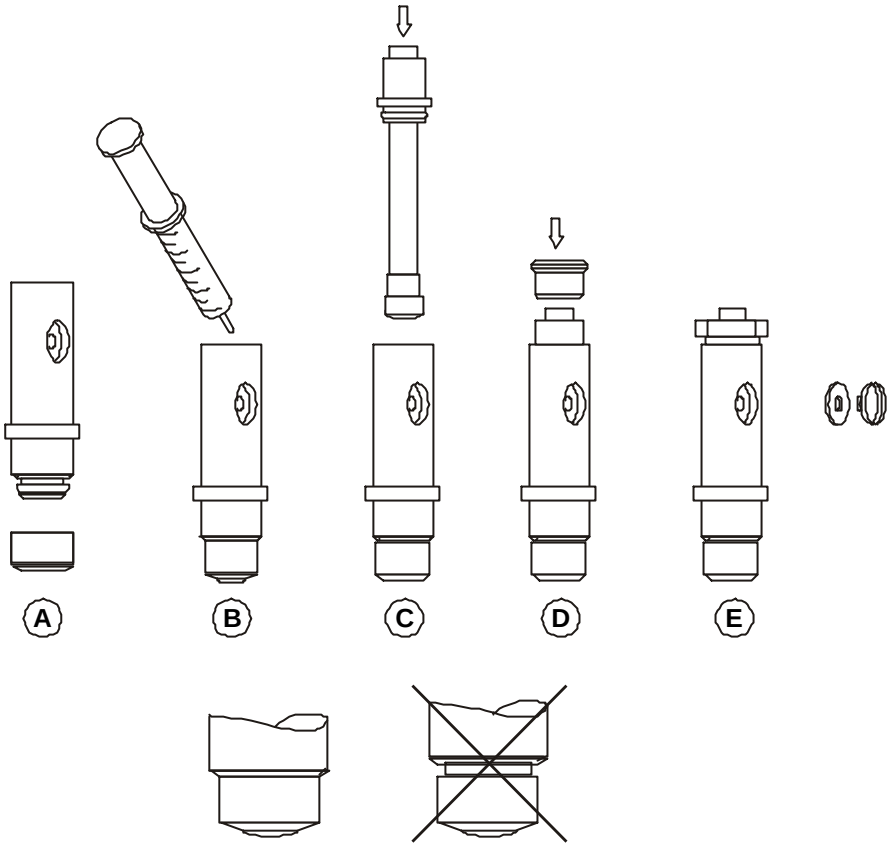


Figure 8.2

B - Remplir le corps de sonde à l'aide de la seringue avec 5 ml d'électrolyte.

Veiller à ce qu'aucune impureté ou bulle d'air ne soit piégée dans l'électrolyte.

C - Mettre en place l'électrode **(2)**.

D - Achever la mise en place de l'électrode à l'aide de l'écrou de serrage **(1)**. Serrer à fond (à la main).

E - Mettre en place le bouchon et son joint. Le serrer suffisamment pour éviter toute fuite ou pollution extérieure.

RECOMMANDATIONS :

- La membrane doit être parfaitement vissée.
- La mise en place de l'électrode doit se faire lentement, sans forcer.

Mise en eau de l'appareil

Une fois l'appareil installé, la mise en eau peut être effectuée pour cela, ouvrir progressivement la vanne d'alimentation pour atteindre le débit recommandé de 5 l/h.

Temps de stabilisation

Avant toute calibration, il est nécessaire d'attendre environ 2h00 que l'appareil soit complètement stabilisé.

Connexion de la sonde

Voir § raccordements électriques pour les connexions.

Connexion de l'alimentation électrique

Placer la ferrite près de l'alimentation principale et du transmetteur, et connecter suivant le § raccordement électrique.

Démarrage de l'analyseur

L'analyseur effectue un test automatique et affiche une première valeur. Attendre la stabilisation de la mesure. Vous pouvez étalonner l'analyseur lorsque la température et la concentration sont stables (environ 12/100).

NOTE :

La sonde contient de l'électrolyte, il est recommandé de la tenir la tête en bas lorsque vous la retirez de l'eau.

Ne jamais tirer sur l'électrode lorsque la vis de remplissage est en place.

Ne pas toucher la membrane.

Ne pas réutiliser une membrane usagée.

Changement de la membrane

Procéder comme suit :

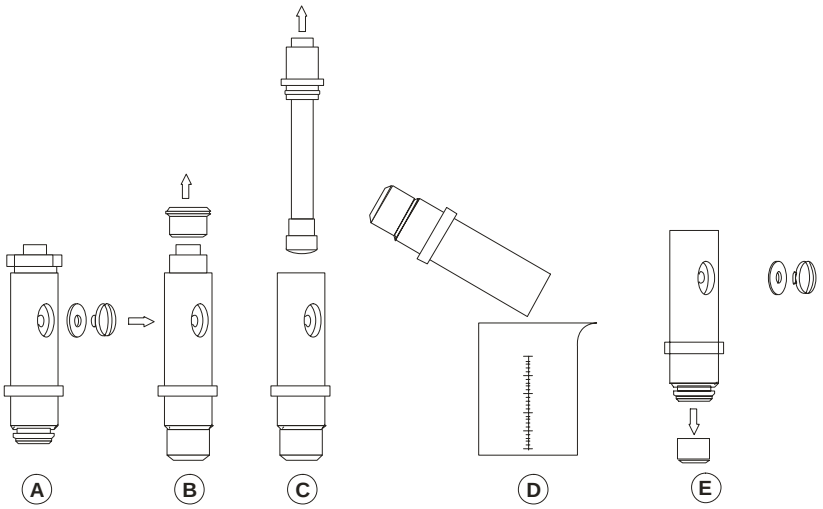


Figure 8.3

Couper l'alimentation en eau, retirer le connecteur de la sonde. ATTENTION ! S'assurer que les alarmes générées par cette manipulation seront sans effet. Dans le cas contraire, passer en mode maintenance avant l'opération.

A - Dévisser le bouchon avec son joint.

B - Dévisser l'écrou de serrage.

C - Sortir l'électrode en prenant soin de ne pas rayer la cathode.

D - Vider l'électrolyte resté dans la sonde.

E - Dévisser la membrane usagée.

Remontage de la membrane

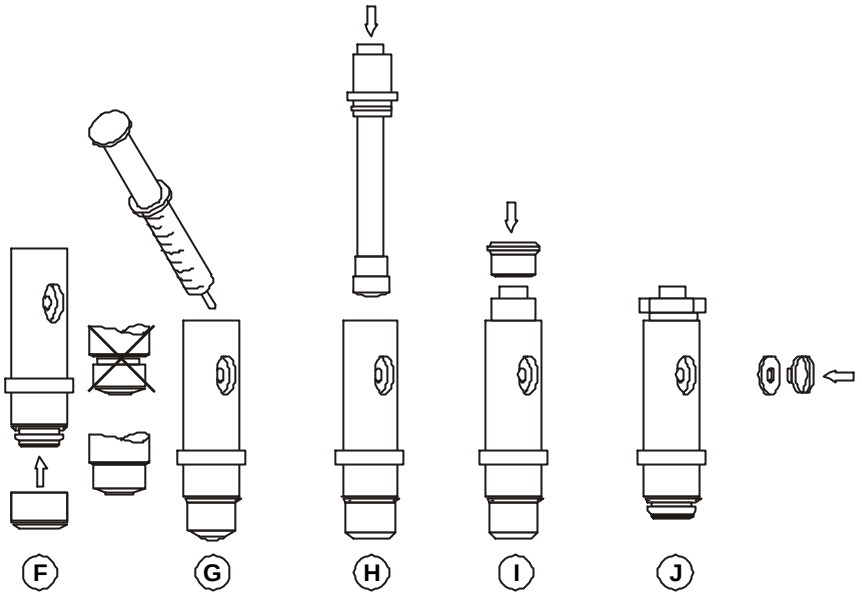


Figure 8.4

F - Visser la membrane neuve jusqu'à ce qu'elle vienne en butée sur le corps de sonde.

G - Remplir le corps de sonde avec 5 ml d'électrolyte. Bien vérifier qu'aucune particule étrangère ou bulle ne soit présente dans le corps de sonde.

H - Prépositionner l'électrode, sans forcer. Celle-ci doit prendre sa place par simple gravité.

I - Visser l'écrou de sonde jusqu'à ce que l'électrode vienne en butée mécanique.

J - Replacer le bouchon et son joint, le vissage du bouchon doit être suffisant pour assurer l'étanchéité.

RECOMMANDATIONS :

- Chaque changement de membrane doit s'accompagner d'une calibration.
- Ne jamais tirer brusquement sur l'électrode lorsque la vis de remplissage est en place.
- Eviter de toucher la partie active de la membrane.
- Ne pas réutiliser une membrane usagée.
- Lors de la mise en place de l'électrode, la prépositionner sans forcer ; celle-ci doit prendre sa place par simple gravité.
- Le changement de membrane doit s'accompagner d'un temps de stabilisation d'environ 2h00.
- Le vissage de la membrane doit se faire jusqu'à la butée mécanique.

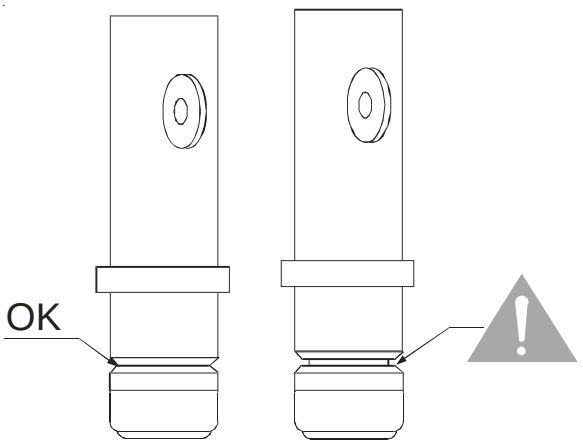


Figure 8.5

Procédure de régénération de l'électrode

Après plusieurs mois d'utilisation (3 à 12 mois), un dépôt foncé d'AgCl peut recouvrir une partie de l'anode en argent.

Ce dépôt n'affecte la mesure qu'à partir de 90 % de contamination de la surface.

Lors du changement de l'électrolyte et de la membrane, vérifier visuellement l'anode en argent. Si plus des 2/3 de la surface sont recouverts d'un dépôt, il est nécessaire d'effectuer une régénération de l'électrode suivant la procédure ci-dessous :

- Tremper l'anode dans 10 % d'ammoniac pendant 1 heure, la rincer avec de l'eau déminéralisée et l'essuyer avec un chiffon doux.

Régénération mécanique :

A l'aide d'un papier abrasif à l'eau (grain fin 600 à 1000), poncer l'anode jusqu'à retrouver l'aspect de surface initial.

ATTENTION !

Cette opération doit être réalisée à faible vitesse ou manuellement, sous rinçage permanent d'eau propre, ceci pour éviter toute élévation de température au niveau de la pièce et de l'abrasif, ce qui aurait pour conséquence une incrustation des grains d'abrasifs dans l'argent de l'anode.

Une phase de stabilisation et une calibration sont ensuite nécessaires avant d'exploiter l'appareil.

Détection de pannes fonctionnelles

Grande instabilité en mode mesure	
CAUSES	**SOLUTIONS**
- Il y a de l'eau dans le connecteur de la sonde	- Sécher le connecteur et vérifier qu'il est correctement vissé
- Mauvaise connexion	- Vérifier les connexions du transmetteur vers la sonde
- Source importante de perturbations électro-magnétiques près du câble, de la sonde ou du transmetteur	- Trouver une meilleure place au câble et vérifier le niveau de EMC des perturbations électromagnétiques
- Présence de bulles dans l'échantillon	- Vérifier la ligne d'alimentation en échantillon
- Débit trop faible (3 l/h mini - 5 l/h recommandé)	- Augmenter le débit d'échantillon
- Débit trop instable	- Mise en place du pot de surverse (cf. options)

Manque de précision	
CAUSES	**SOLUTIONS**
- La perméabilité de la membrane a changé (encrassement)	- Etalonner l'analyseur et vérifier si la concentration est redevenue normale. En cas de dépôt important, la mise en place d'un filtre peut être nécessaire
- Dérive de l'appareil	- La calibration initiale a été faite alors que l'appareil n'était pas stabilisé : $\rightarrow$ recalibrer l'appareil
- Décalage brutal de la mesure	- Présence de bulles dans le capteur : $\rightarrow$ redémonter l'électrode
- Erreur pendant l'étalonnage ou mauvais étalonnage (voir ci-dessus)	- Relancer un étalonnage pour vérifier les paramètres. Si l'erreur est confirmée, vérifiez le courant d'étalonnage (trop élevé, trop faible ou instable)
- L'étalonnage de la température n'a pas été fait	- Vérifiez la température indiquée par le Monec et la calibrer. Si la compensation manuelle a été choisie, vérifier que la valeur rentrée est correcte
- Débit trop faible (3-5 l/h recommandé)	- Vérifier le circuit d'arrivée de l'échantillon
- La température ou la pression est en dehors des spécifications	- Changer la sonde de place ou modifier l'échantillon pour qu'il soit dans les spécifications

- Le potentiel n'est pas à - 850 mV	- Rentrer la bonne valeur
- La membrane est mal vissée	- Visser correctement la membrane

Problèmes divers	
CAUSES	**SOLUTIONS**
- Le courant de la sonde est nul pendant la mesure	- Il n'y a pas d'électrolyte dans la sonde (fuite)
- Le courant de la sonde est négatif	- Problème de connexion au circuit de l'anode (contact intermittent) - Fuite d'électrolyte au niveau de la membrane : changer la membrane
- La température de l'échantillon ne correspond pas aux spécifications	- Il peut y avoir un court-circuit dans la connexion de température ou une erreur pendant la calibration de la température
- La concentration indiquée par l'appareil chute anormalement	- La membrane est encrassée - Changer la membrane et renouveler l'électrolyte

Détection de pannes électriques

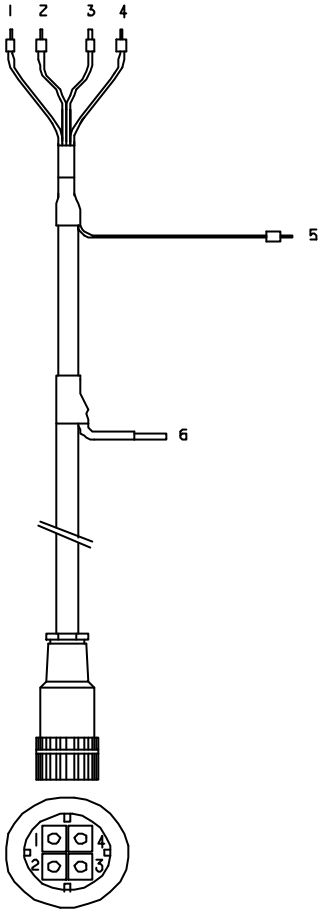
ATTENTION !

Ne jamais ouvrir un appareil avant de l'avoir débranché

PROBLEME	SYMPTOME	SOLUTION
Pas d'affichage	Pas d'alimentation Appareil mal branché	Vérifier le secteur et le branchement
	Fusible défectueux	Vérifier le fusible
	La tension de secteur de l'appareil est mauvaise	Vérifier les pontets de tension
	Le câble reliant la carte alimentation à la carte CPU est mal branché	Vérifier que les borniers sont bien connectés
	Branchement entre la carte CPU et le module de mesure incorrect	Vérifier les branchements
	Court-circuit dans la carte alimentation	Vérifier visuellement la carte alimentation
	Hardware défectueux	Appeler le service technique
L'afficheur montre des caractères indéfinis	Mauvais fonctionnement de la carte CPU ou processeur	A l'aide du manuel d'instruction, programmer l'appareil pour charger les valeurs par défaut
	Hardware carte CPU	Remettre à zéro en éteignant l'appareil 5 à 10 secondes. Appeler le service technique
Le clavier ne fonctionne pas ; les touches sont inactives	Mauvais fonctionnement de la carte CPU, interférences externes	S'il n'y a aucune réponse, remettre à zéro l'appareil en l'éteignant 5 à 10 secondes. Vérifier les touches à nouveau. Si il n'y a aucun changement, appeler le service technique

PROBLEME	SYMPTOME	SOLUTION
La mesure n'est pas correcte	L'appareil n'a pas été programmé correctement	Vérifier les paramètres de programmation Correspondent-ils aux caractéristiques de la sonde ?
	Système, incluant la sonde, pas étalonné correctement	Etalonner tout le système (sonde branchée)
	Sonde mal branchée	Revérifier tous les branchements de la sonde
	Sonde fonctionne mal, peut-être incompatible avec l'application	Vérifier visuellement l'état de la sonde L'application correspond-elle aux spécifications de la sonde ?
	Carte CPU défectueuse	Si l'erreur persiste, appeler le service technique
La mesure n'est pas stable	Sonde défectueuse	Vérifier l'état de la sonde Est-elle encrassée ?
	Sonde mal branchée	Vérifiez que la sonde est bien branchée
	Interférences	Vérifiez qu'il n'y a pas une source d'interférence chimique, externe, de température ou de pression
	Blindage du câble de mesure mal branché	Vérifier et brancher
	Carte CPU défectueuse	Si les problèmes persistent, appeler le service technique
La mesure de la température n'est pas correcte	Sonde mal branchée	Est-ce que la sonde est correctement branchée ? Vérifier
	Température pas étalonnée	Etalonner pour la température
	Carte CPU est défectueuse	Si les problèmes persistent, appeler le service technique

ANNEXE 1 : Détail des connexions de câble



VUE INTERNE CONNECTEUR

Rep.	Couleur	Fonction	Rep. connecteur
1	Noir	T +	1
2	Bleu	T -	2
3	Blanc	Work	3
4	Rouge	Counter	4
5	Blanc	GND	
6	Blanc	Terre	

ANNEXE 2 : Liste des pièces détachées

ATTENTION

Aucune autre pièce que celles indiquées dans la liste ne peut être remplacée à l'intérieur de l'appareil.

Désignation	Référence
Carte RS485	09125=A=1101
Boîte de 4 membranes pré-montées	09183=A=3500
Electrolyte de référence 100 ml	363144,00100
Electrode oxygène sans corps de sonde ppb	09182=A=1000
Eprom pour 9180 oxygène	09180=A=6202
Câble de connexion	09180=A=8005
Corps de sonde oxygène ppb	09078=C=1010
Vis de remplissage d'électrolyte	09078=C=1030
Rondelle de remplissage d'électrolyte	09078=C=1020
Cellule	09183=C=1000
Seringue	460150,21951
Débitmètre	6942=000=002
Carte Faraday	09183=A=5500
Filtre d'entrée	595=001=002
Vanne d'alimentation	696=146=001
Cellule de Faraday	359092,00201
Carte CPU	09125=A=1001
Carte alimentation	09125=A=2000
Carte ampérométrique pour 9180	09180=A=1501
Carte afficheur	09125=A=1010
MONEC D9180 (standard) avec logiciel	09180=A=0300
MONEC D9180 (RS485) avec logiciel	09180=A=0311
Manuel d'utilisation en anglais	621=191=083
Manuel d'utilisation en français	621=091=083
Manuel d'utilisation en allemand	621=291=083
Manuel d'utilisation en italien	621=491=083
Manuel d'utilisation en espagnol	621=591=083

ANNEXE 3 : Tableau de conversion de température

Conversion de °C en °F : $°F = 1,8 \times °C + 32$
Conversion de °C en °K : $°K = °C + 273,15$

°C	°F	°K	°C	°F	°K
0	32	273,15	24	75,2	297,15
1	33,8	274,15	25	77	298,15
2	35,6	275,15	26	78,8	299,15
3	37,4	276,15	27	80,6	300,15
4	39,2	277,15	28	82,4	301,15
5	41	278,15	29	84,2	302,15
6	42,8	279,15	30	86	303,15
7	44,6	280,15	31	87,8	304,15
8	46,4	281,15	32	89,6	305,15
9	48,2	282,15	33	91,4	306,15
10	50	283,15	34	93,2	307,15
11	51,8	284,15	35	95	308,15
12	53,6	285,15	36	96,8	309,15
13	55,4	286,15	37	98,6	310,15
14	57,2	287,15	38	100,4	311,15
15	59	288,15	39	102,2	312,15
16	60,8	289,15	40	104	313,15
17	62,6	290,15	41	105,8	314,15
18	64,4	291,15	42	107,6	315,15
19	66,2	292,15	43	109,4	316,15
20	68	293,15	44	111,2	317,15
21	69,8	294,15	45	113	318,15
22	71,6	295,15			
23	73,4	296,15			

ANNEXE 4 : Adressage RS485 MODBUS-JBUS

MENU ETALONNAGE		
/ETALONNAGE CONC. /ZERO /PROGRAMMATION /Type /EXECUTION /PENTE /EXECUTION /ETALONNAGE TEMP. /EXECUTION /PARAMETRES	(0:AutoElec, 1: Chim.)	0121
MENU MESURE		
/COMP. TEMP. Capteur /Type /Temp.	(0: NTC, 1: AD590) (0: Manuel, 1: Auto)	1210 1220 1230
MENU ALARMES		
/ALARME1 /Affect /Seuil /Sens /Tempo. /Hyst. /Relais	(0:conc, 1:°C/°F, 2:Non) (0:Bas, 1:Haut) (0:N.O., 1:N.F.)	2120 2130 2140 2150 2160 2170
/ALARME2 /Affect /Seuil /Sens /Tempo. /Hyst. /Relais	(0:conc, 1:°C/°F, 2:Non) (0:Bas, 1:Haut) (0:N.O., 1:N.F.)	2220 2230 2240 2250 2260 2270
/ALARME3 /Mode /Affect /Seuil /Sens /Temp. /Hyst. /Relais Acquit	(0:Seuil, 1:Syst, 2:Non) (0:conc, 1:°C/°F, 2:Non) (0:Bas, 1:Haut) (0:N.O., 1:N.F.) (0:Manu, 1:Auto)	2310 2320 2330 2340 2350 2360 2370 2380
/ALARME4 /Mode /Affect /Seuil /Sens /Tempo. /Hyst. /Relais /Interv. /Nb impul. /Ton /Toff /TmA	(0:Seuil, 1:Timer, 2:Non) (0:conc, 1:°C/°F, 2:Non) (0:Bas, 1:Haut) (0:N.O., 1:N.F.)	2410 2420 2430 2440 2450 2460 2470 2401 2402 2403 2404 2405

MENU SORTIE mA		
/SORTIE1		
/Affect	(0:µ A, 1:°C/°F, 2:conc.)	4110
/Type	(0:0/20mA, 1:4/20mA)	4120
/Mode	(0:lin, 1:bi-lin)	4150
/Début		4130
/Milieu		4160
/Fin		4140
/SORTIE2		
/Affect	(0: µA, 1:°C/°F, 2:conc.)	4210
/Type	(0:0/20mA, 1:4/20mA)	4220
/Mode	(0:lin, 1:bi-lin)	4250
/Début		4230
/Milieu		4260
/Fin		4240
/PROG. SPECIAL		
/MAINTENANCE		
/Mode	(0:Vivant, 1:Memo, 2:Repli)	4311
/Valeur		4312
/ETALONNAGE		
/Mode	(0:Vivant, 1:Memo, 2:Repli)	4321
/Valeur		4322
/ALARM SYST.		
/Mode	(0:Vivant, 1:Memo, 2:Repli)	4331
/Valeur		4332
/TIMER		
/Mode	(0:Vivant, 1:Memo, 2:Repli)	4341
/Valeur		4342
/TEST		
MENU RS485		
/N°		5100
/Baud	(0:300, 1:600, 2:1200, 3:2400,	5200
/Parité	4:4800, 5:9600)	5300
/Bit stop	(0:Non, 1:Imp, 2:Paire)	5400
	(0:1bit, 2:2bits)	
MENU SERVICE		
/MOYENNE		
/Moyenne	(0:0,...10:10)	7210
/TEST		
/AFFICHAGE		
/Conc.	(0:ppb-ppm,1: µg-mg/l 2:%sat.)	7360
/Temp.	(0:°C, 1:°F)	7320
/Langue	(0:F, 1:GB, 2:D, 3:Sp, 4:I)	7330
/CODE		
/Etalon		7410
/Program		7420
/Service		7430
/VERSION SOFT		
/VAL.DEFAUT		
/REGLAGE mA		
/SORTIE1		
SORTIE2		
/CONFIGURATION		
/Freq	(0:60Hz, 1:50Hz)	7810

Valeurs mesurées :
Adr 0000 : valeur de concentration
Adr 0002 : valeur de température
Adr 0004 : valeur du courant

ANNEXE 5 : Valeurs par défaut

ETALONNAGE

ETALON CONC. OFFSET Type : ElecAuto PENTE Tamb : 20.0 °C	PARAMETRES DATE : 01/01/99 ΔT : -0.0°C

PROGRAMMATION

MESURE

COMP. TEMP. TYPE : Auto	

ALARMES

ALARME S4 AFFECT. : Conc. SEUIL : 0.00 ppb SENS : Bas TEMPO. : 000 s HYST. : 00 % RELAIS : NO	ALARME S3 AFFECT. : System ACQUIT : Auto RELAIS : NF

SORTIES mA

SORTIE 1 AFFECT. : Conc. TYPE : 4-20 MODE : Lin. DEBUT. : 0.00 ppm FIN : 1.000 ppm	SORTIE 2 AFFECT. : Conc. TYPE : 4-20 MODE : Lin. DEBUT. : 0.00 ppm FIN : 1.000 ppm

PROG. SPECIAL

MAINTENANCE MODE : Mémo **TIMER** MODE : Mémo	**ETALONNAGE** MODE : Mémo **ALARME SYSTEM** MODE : Mémo

RS485

N° : 0
BAUD : 9600
PARITE : Non
BIT STOP : 1

SERVICE

MOYENNE

MOYENNE : 1

AFFICHAGE

CONC. : ppb/ppm
TEMP. : °C
LANGUE : GB

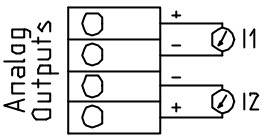
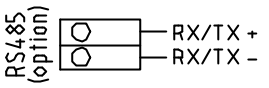
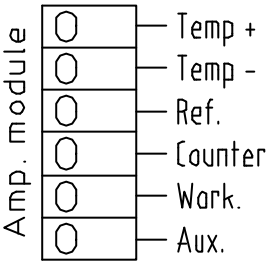
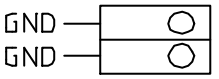
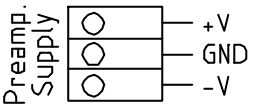
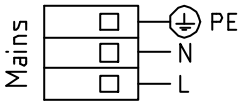
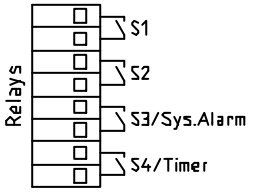
CODE

ETALON. : 0000
PROG. : 0000
SERVICE : 0000

CONFIGURATION

FREQ. : 50Hz

ANNEXE 6 : Description des fonctions des différents borniers

<table>
<tr><td>Sorties 0/4-20 mA isolées galvaniquement
  </td><td colspan="2">Descriptif</td><td>Câblage</td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td colspan="2">0-20 mA ou 4-20 mA (n° 1) [+]</td><td>utilisateur</td></tr>
<tr><td colspan="2">0-20 mA ou 4-20 mA (n° 1) [-]</td><td>utilisateur</td></tr>
<tr><td colspan="2">0-20 mA ou 4-20 mA (n° 2) [-]</td><td>utilisateur</td></tr>
<tr><td colspan="2">0-20 mA ou 4-20 mA (n° 2) [+]</td><td>utilisateur</td></tr>
<tr><td>  </td><td colspan="2">Option RS485</td><td>utilisateur
utilisateur</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Module ampérométrique
  </td><td>Descriptif</td><td>Couleur</td><td>Câblage</td></tr>
<tr><td>Capteur de température [+]</td><td>noir</td><td>temp +</td></tr>
<tr><td>Capteur de température [-]</td><td>bleu</td><td>temp -</td></tr>
<tr><td>Référence si utilisation de 3 électrodes</td><td colspan="2">non utilisé avec OXISTAT 9183</td></tr>
<tr><td>Contre-électrode (anode)</td><td>rouge</td><td>counter</td></tr>
<tr><td>Electrode de travail (cathode)</td><td>blanc embout orange</td><td>work</td></tr>
<tr><td>Entrée auxiliaire</td><td></td><td>aux.</td></tr>
<tr><td>Blindage externe</td><td>blanc embout bleu</td><td>plaque de blindage</td></tr>
<tr><td>  </td><td>Blindage interne</td><td>blanc embout bleu</td><td>GND</td></tr>
<tr><td>  </td><td colspan="2">Non utilisé</td><td>n.c.</td></tr>
<tr><td>  </td><td colspan="3">Alimentation principale, 90-265 VAC 50/60 Hz ou 24 V (ver- AC/DC version spéciale)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">  </td><td colspan="2">Descriptif</td><td>Câblage</td></tr>
<tr><td colspan="2">Alarme 1, contact simple</td><td>utilisateur</td></tr>
<tr><td colspan="2">Alarme 2, contact simple</td><td>utilisateur</td></tr>
<tr><td colspan="2">Alarme 3 ou alarme, système contact simple</td><td>utilisateur</td></tr>
<tr><td colspan="2">Alarme 4 ou timer, contact simple</td><td>utilisateur</td></tr>
</table>

ANNEXE 7 : Fiche de sécurité-toxicité

Hydroxyde de potassium en pastilles

KOH 0,5 M

HYDROXYDE DE POTASSIUM

Classification

C ; R 35

Etiquetage

C

R : 35

S : (1/2-)26-37/39-45

Limites de concentration

C ≥ 5 %	C ; R 35
2 % < C < 5 %	C ; R 34
0,5 % < C < 2 %	Xi ; R 36/38

Bromure de potassium

Propriétés physico-chimiques	
Cristaux blancs	
Point de fusion	770 °C
Poids spécifique	1.984

Indications sécuritaires sur l'étiquette
Nocif. Nocif par inhalation, contact avec la peau et en cas d'ingestion irritant pour les yeux, l'appareil respiratoire et la peau en cas de contact avec les yeux rincer immédiatement et abondamment à l'eau ; consulter un médecin. Porter un vêtement de protection approprié.

Stabilité du produit et réactivité	
Incompatibilités	Agents oxydants forts Acides forts Combustion ou décomposition dangereuse de produits Gaz chlorhydrique.

Description des premiers secours à porter en cas d'urgence
En cas de contact avec les yeux, rincer immédiatement avec une quantité importante de l'eau pendant au moins 15 minutes. En cas de contact cutané, rincer immédiatement et abondamment avec de l'eau et du savon. En cas d'inhalation transporter le sujet à l'air frais. En cas d'asphyxie, pratiquer la respiration artificielle et mettre sous oxygène, si la respiration est difficile. En cas d'ingestion, rincer la bouche avec de l'eau, si toutefois le sujet est conscient, appeler un médecin. Laver les vêtements contaminés avant réutilisation.

Mesures de lutte contre l'incendie	
Moyens d'extinction d'un incendie	Eau pulvérisée.
Méthodes particulières de lutte contre l'incendie	Porter un appareil respiratoire autonome et des vêtements protecteurs pour éviter tout contact avec la peau et les yeux.
Incendies peu courants et dangers d'explosion	Emission de fumées toxiques au contact du feu.

Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle
Porter un appareil respiratoire autonome, des bottes de caoutchouc et des gants de caoutchouc épais. Balayer et mettre dans un sac pour l'élimination. Eviter de soulever la poussière. Aérer les lieux et laver la zone d'épandage après avoir complètement récupéré le produit.

Procédure de contrôle de l'exposition des travailleurs
Lunettes de sécurité chimique, gants de caoutchouc, masque respiratoire approuvé par la NIOSH/MSHA, douches de sécurité et fontaines oculaires, échappement mécanique requis. Éviter tout contact et l'inhalation. Éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements. Bien se laver après manipulation. Solide nocif, irritant. Conserver le récipient bien fermé. Hygroscopique. Conserver dans un endroit frais et sec.

Informations toxicologiques
Effets aigus : nocif en cas d'ingestion, inhalation ou contact avec la peau. Irritant pour la peau et les yeux. Le produit irrite les muqueuses et les voies respiratoires. Une ingestion de quantités importantes risque de provoquer faiblesse, irritation gastro-intestinale et troubles circulatoires.
Elimination des déchets
Pour de petites quantités : ajouter lentement dans un grand excès d'eau sous agitation. Ajuster le pH à neutralité ; séparer les matériaux insolubles et les éliminer comme déchets dangereux. Jeter la solution aqueuse dans l'évier et rincer abondamment. Les réactions d'hydrolyse et de neutralisation peuvent dégager de la chaleur et des fumées dont on peut contrôler la réaction en jouant sur la vitesse d'addition. Se conformer aux règlements du ministère de l'environnement.

Les informations ci-dessus ont été préparées sur la base des renseignements disponibles les plus sûrs. Elles ne prétendent pas être exhaustives et devront être considérées comme un guide.

Manufacturing site
HACH S.A.S.
29, rue de Bures
14670 Troarn
France

Global Headquarters
6, route de Compois, C.P. 212,
1222 Vésenaz, Geneva, Switzerland
Tel ++ 41 (0)22 594 64 00
Fax ++ 41 (0)22 594 64 99

Americas Headquarters
481 California Avenue,
Grants Pass, Oregon 97526, USA
Tel 1 800 866 7889 / 1 541 472 6500
Fax 1 541 479 3057

www.hachultra.com

© 2006 HACH ULTRA ANALYTICS
Trademarks are property of their respective owners. Specifications are subject to change without notice.